



ISSN 1694-8068

ISSN 1694-805X

КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН  
САЛАМАТТЫК САКТОО МИНИСТРЛИГИ

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ  
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

MINISTRY OF HEALTH OF THE  
KYRGYZ REPUBLIC

**КЫРГЫЗ САЛАМАТТЫК САКТОО**

*илимий практикалык журналы*

**ЗДРАВООХРАНЕНИЕ КЫРГЫЗСТАНА**

*научно-практический журнал*

**HEALTH CARE OF KYRGYZSTAN**

*research and practice journal*

**2025, №2**

[www.zdrav.kg](http://www.zdrav.kg)

ISSN 1694-8068



# КЫРГЫЗСТАНДАГЫ САЛАМАТТЫК САКТОО

Бугу-Кулжа

2025 ж.

№ 2

## ИЛИМИЙ ПРАКТИКАЛЫК ЖУРНАЛЫ

### БАШКЫ РЕДАКТОР

ЧЕЧЕЙБАЕВ Э.М.

Кыргыз Республикасынын саламаттык сактоо министри, Ден соолукту чыңдоо жана билим берүү боюнча илимдин магистри, Бишкек, Кыргыз Республикасы

### БАШКЫ РЕДАКТОРДУН ОРУН БАСАРЛАРЫ

БАЙЫЗБЕКОВА Д.А.

мед. илим. д-ру, проф., Коомдук саламаттык сактоо тобокелдиктерин талдоо жана башкаруу борборунун жетекчиси, Бишкек, Кыргыз Республикасы

### ЖООПТУУ КАТЧЫСЫ

КУДАЙБЕРГЕНОВА Т.А.

мед.илим. канд., И.К. Ахунбаев атындагы КМАА коомдук саламаттыкты сактоо жана саламаттыкты сактоо кафедрасынын доценти, Биоэтика илимдеринин магистри, Бишкек, Кыргыз Республикасы

### РЕДАКЦИЯЛЫК КОЛЛЕГИЯСЫ

БОРОНБАЕВА Э.К.

мед. илим. канд., доцент, КР ССМ министринин кеңешчиси, Бишкек, Кыргыз Республикасы

ДОЛОНБАЕВА З.А.

КР ССМ Адам ресурстары жана укуктук камсыздоо башкармалыгынын Медициналык билим беруу жана илим болумунун башчысы, Саламаттыкты сактоону башкаруу адистиги боюнча илимдин магистри, Бишкек, Кыргыз Республикасы

АЙДАРАЛИЕВ А.А.

КР Улуттук илимдер академиясынын академиги, мед. илим. д-ру, проф., профессор, КРсынын илимине эмгек сиңирген ишмер, «Кыргызстан эл аралык университети» ОИӨК, Бишкек, Кыргыз Республикасы

КУДАЯРОВ Д.К.

КР Улуттук илимдер академиясынын академиги, мед. илим. д-ру, проф., КММАнын И.К. Ахунбаев атындагы неонатология курсу менен госпиталдык педиатрия кафедрасынын башчысы, Бишкек, Кыргыз Республикасы

КР Улуттук илимдер академиясынын академиги, м.и.д., профессор, КММАнын И.К. Ахунбаев атындагы нейрохирургия дипломго чейинки жана кийинки окутуу кафедрасынын башчысы, Бишкек, Кыргыз Республикасы

МАМЫТОВ М.М.

КУДАИБЕРГЕНОВА И.О.

мед. илим. д-ру, проф., И.К. Ахунбаев атындагы КММАнын ректору, Бишкек, Кыргыз Республикасы

КУРМАНОВ Р.А.

мед. илим. д-ру, проф., Россиянын Табигый илимдер академиясынын академиги, С.Б. Данияров атындагы КММИнин кайра даярдоо жана квалификациясын жогорулатуу боюнча ректору, Бишкек, Кыргыз Республикасы

ЫРЫСОВ К.Б.

мүчө-корр. КР УИА, мед. илим. д-ру, профессор, окуу иштери боюнча проректору, И.К. Ахунбаев атындагы КММАнын нейрохирургия кафедрасынын профессору, Бишкек, Кыргыз Республикасы

УСУПБАЕВ А.Ч.

мүчө-корр. КР УИА, мед. илим. д-ру, проф., И.К. Ахунбаев атындагы КММАнын М.Т.Тыналиев атындагы дипломго чейинки жана дипломдон кийинки билим берүүнүн урология жана андрология бөлүмүнүн башчысы, Бишкек, Кыргыз Республикасы

ДЖУМАЛИЕВА Г.А.

мед. илим. д-ру, проф., И.К. Ахунбаев атындагы КММАнын эл аралык байланыштар жана стратегиялык өнүгүү боюнча проректору, Бишкек, Кыргыз Республикасы

СООРОНБАЕВ Т.М.

мед. илим. д-ру, профессор, академик М.Миррахимов атындагы Улуттук кардиология жана терапия борборунун директору, Кыргыз Республикасынын Саламаттык сактоо министрлигинин штаттан тышкаркы башкы пульмонологу, Бишкек, Кыргыз Республикасы

КАСЫМБЕКОВ Ж.О.

мед. илим. д-ру, Улуттук саламаттык сактоо институтунун директору, Бишкек, Кыргыз Республикасы

СУЛАЙМАНОВ Ш.А.

мед. илим. д-ру, профессор, Эне жана баланы коргоо улуттук борборунун директору, Бишкек, Кыргыз Республикасы

МУСАЕВ А.И.

мед. илим. д-ру, профессор, Бишкек шаардык No1 клиникалык ооруканасынын башкы дарыгери, Бишкек, Кыргыз Республикасы

АБДРАМАНОВ К.А.

мед. илим. д-ру, проф., Түштүк аймактык жүрөк-кан тамыр хирургиясынын илимий борборунун директору, Жалал-Абад, Кыргыз Республикасы

ШАИЫМБЕТОВ Б.О.

мед. илим. д-ру, проф., Улуттук онкология жана гематология борборунун директорунун илим боюнча орун басары, Бишкек, Кыргыз Республикасы

НУРМАТОВ З.Ш.

мед. илим. д-ру, у.и.к., Коомдук саламаттык сактоо улуттук институтунун вирустук инфекцияларга каршы күрөшүү боюнча илимий-практикалык борборунун жетекчиси, Бишкек, Кыргыз Республикасы

МИРРАХИМОВ Э.М.

мед. илим. д-ру, проф., И.К. Ахунбаев атындагы КММАнын М.Е. Вольский - М.М. Миррахимов жана факультеттик терапия кафедрасынын башчысы, Бишкек, Кыргыз Республикасы

БРИМКУЛОВ Н.Н.

мед. илим. д-ру, проф., И.К. Ахунбаев атындагы КММАнын Үй-бүлөлүк медицина кафедрасынын профессору, Бишкек, Кыргыз Республикасы

НОГОЙБАЕВА К.А.

мед. илим. д-ру, доцент, И.К. Ахунбаев атындагы КММАнын илимий изилдөөлөрдү башкаруу бөлүмүнүн башчысы, Бишкек, Кыргыз Республикасы

## ЭЛ АРАЛЫК РЕДАКЦИЯЛЫК КЕНЕШИ

<b>АКМАТОВ М. К.</b>	Ph.D, Борбордук институт, Берлин, Германия
<b>АСЫМБЕКОВА Э.У.</b>	мед. илим. д-ру, Россия Федерациясынын Саламаттык сактоо министрлигинин А.Н. Бакулев атындагы жүрөк-кан тамыр хирургиясы улуттук медициналык илимий борборунун профессору, Москва, Россия Федерациясы
<b>DANIEL WIKLER</b>	PhD, Мэри Б. Солтонсталл, Этика жана коомдук саламаттыкты сактоо кафедрасынын профессору Коомдук саламаттык сактоо Гарвард медициналык мектеби, Бостон, АКШ
<b>ДУДАРЕВА САНДРА</b>	мед. илим. д-ру, прикладдык эпидемиология боюнча магистр, Вирустук гепатиттер тобунун жетекчиси, Вирустук гепатит жана ВИЧ боюнча ДСУнун кызматташуу борборунун жетекчиси, Роберт Кох институту, Берлин, Германия
<b>КАСЫМБЕКОВА К.Т.</b>	мед. илим. д-ру, проф., КР ДССУ Өлкөлүк Офисинин Улуттук профессионал кызматкери, Бишкек, Кыргыз Республикасы
<b>KERIM M. MUNIR</b>	MD, MA, PhD, Психиатриянын директору, Университеттин Өнүгүүнүн Мүмкүнчүлүгүн жогорулатуу Борбору, Гарвард медициналык мектеби, Коомдук саламаттык сактоо, Бостон балдар ооруканасынын өнүктүрүү медицинасы борбору, Бостон, АКШ
<b>ЛОБЗИН Ю. В.</b>	мед. илим. д-ру, проф., Россия Илимдер академиясынын академиги, Россиянын Федералдык медициналык - биологиялык агенттигинин Балдар клиникалык инфекциялык борборунун президенти, Санкт-Петербург, Россия Федерациясы
<b>МУСАБАЕВ Э.И.</b>	мед. илим. д-ру проф., Саламаттык сактоо министрлигинин вирусология илим-изилдөө институтунун директору, Ташкент, Өзбекстан
<b>БАНДЕВАР СУНИТА</b>	Медициналык этика боюнча форумдун башкы катчысы; "Чек арасыз дарыгерлер" эл аралык медициналык уюмунун Эл аралык этика комитетинин мүчөсү, Женева, Пуна университетинин философия доктору, Индия
<b>СВИТИЧ О.А.</b>	мед. илим. д-ру, мүчө-корреспонденти Россия Федерациясынын Россия илимдер академиясы, «И.И. Мечников атындагы Вакциналар жана сывороткалар илим-изилдөө институту» федералдык мамлекеттик бюджеттик илимий мекемесинин директору, Москва, Россия Федерациясы
<b>СИНЯВСКИЙ Ю.А.</b>	биол. илим. д-ру, проф., Казак тамактануу академиясынын вице-президенти, Алматы, Казакстан
<b>СТАРОДУБОВ В.И.</b>	мед. илим. д-ру, проф., профессор, Россия илимдер академиясынын академиги, Россия Федерациясынын Саламаттык сактоо министрлигинин Саламаттыкты сактоону уюштуруу жана маалыматташтыруу боюнча борбордук илимий-изилдөө институтунун илимий жетекчиси, Москва, Россия Федерациясы
<b>ТОТОЛЯН А.А.</b>	мед. илим. д-ру, проф., Россия илимдер академиясынын академиги, Пастер атындагы Санкт-Петербург эпидемиология жана микробиология илим-изилдөө институтунун директору, Керектөөчүлөрдүн укуктарын коргоо жана адамдын жыргалчылыгын көзөмөлдөө боюнча федералдык кызматы, Санкт-Петербург, Россия Федерациясы
<b>ЧУЛАНОВ В.П.</b>	мед. илим. д-ру, доцент, Жугуштуу оорулар кафедрасынын профессору И.М. Сеченов атындагы Биринчи Москва мамлекеттик медициналык университети (Сеченов атындагы университет), Москва, Россия Федерациясы

### РЕДАКЦИЯНЫН МЕКЕМЕСИНИН ДИРЕКТОРУ

#### «КЫРГЫЗСТАНДАГЫ САЛАМАТТЫК САКТОО» ИЛИМИЙ ПРАКТИКАЛЫК ЖУРНАЛЫНЫН

**МЕРГЕНОВА И.О.** Кыргыз Республикасынын Саламаттык сактоо министрлиги, Бишкек, Кыргыз Республикасы

Кыргыз Республикасынын Президентине караштуу Улуттук аттестациялык комиссия (УАК) тарабынан сунушталган басылмалардын тизмесине киргизилген.

eLIBRARY маалымат базасына киргизилген (Russian Science Citation Index RSCI),  
Google Scholar, CrossRef **DOI: 10.51350**

#### НЕГИЗДӨӨЧҮ

Кыргыз Республикасынын Саламаттык сактоо министрлиги

#### МЕДИА НЕГИЗДӨӨЧҮСҮ

«Кыргызстандын саламаттык сактоосу» илимий практикалык журналынын мекемесинин ММК уюштуруучусу КРнын АДИЛЕТ МИНИСТРИЛИГИНДЕ КАТТООДОН ӨТКӨНМамлекеттик каттоо күбөлүгү  
№ 170624-3301-М-е 21.12.2017- жыл,

Кайра каттоодон өткөндүгү тууралуу күбөлүк 25.08.2023.

«Кыргызстандын саламаттыкты сактоосу» ММК журналы Кыргыз Республикасынын Юстиция министрлигинде катталган. Мамлекеттик каттоо жөнүндө күбөлүк 2018-жылдын 14 июнунда №885

Журналдын электрондук версиясы:

[https://elibrary.ru/title\\_about\\_new.asp?id=57514](https://elibrary.ru/title_about_new.asp?id=57514)

2018- жылдан бери Кыргыз Республикасынын Президентине караштуу Улуттук аттестациялык комиссиянын президиумунун чечими менен «Кыргызстандын саламаттык сактоосу» илимий-практикалык журналы диссертациянын негизги илимий жыйынтыктарын жарыялоо учун рецензияланган илимий мезгилдүү басылмалардын тизмесине киргизилген.

*Редакциянын пикири автордун пикири менен дайыма эле туура келе бербейт. Макаланын мазмунуна жана тууралыгына авторлор, ал эми жарыялык материалдардын маалыматтарына жарыя берүүчүлөр жоопкерчиликтүү болот.*

#### Редакциянын дарегин

720014, Кыргыз Республикасы,  
Бишкек ш., Тоголок Молдо көч. 1/2

#### Байланыш тел.

+ (996) 700 737241

E-mail: [zdrav.kg@mail.ru](mailto:zdrav.kg@mail.ru), [info@zdrav.kg](mailto:info@zdrav.kg)

Сайт: <https://zdrav.kg>

#### Басып чыгарылды:

«Алтын тамга», басмаканасы  
Кыргыз Республикасы, Бишкек ш  
Орозбекова көчөсү 44а

Басууга тапшырылды 20.08.2025

Басып чыгаруу форматы 60 x 90 1/8.

Офсеттик басуу. Басылган барактар 17.

Тиражы 300 экземпляр

#### Жазылуу индекси

КЫРГЫЗ-ПОЧТАСЫ: 77316

Чайрек саны: 300 экз.

# ЗДРАВООХРАНЕНИЕ КЫРГЫЗСТАНА

Май-Июнь

2025г.

№2

НАУЧНО - ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

## ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

**ЧЕЧЕЙБАЕВ Э.М.**

Магистр наук в области Продвижения Здоровья и Образования, Министр здравоохранения Кыргызской Республики, Бишкек

## ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

**БАЙЫЗБЕКОВА Д.А.**

д-р мед. наук, проф., руководитель центра анализа и управления рисками общественного здоровья Национального института общественного здоровья, Бишкек, Кыргызская Республика

## ОТВЕТСТВЕННЫЙ СЕКРЕТАРЬ

**КУДАЙБЕРГЕНОВА Т.А.**

канд. мед. наук, доцент кафедры общественное здоровье и здравоохранение КГМА им. И.К. Ахунбаева, Магистр наук в области Биозтики, Бишкек, Кыргызская Республика

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

**БОРОНБАЕВА Э. К.**

канд. мед. наук, доцент, советник министра МЗКР, к.м.н., Бишкек, Кыргызская Республика

**ДОЛОНБАЕВА З. А.**

Магистр наук в области управления здравоохранением, заведующая отделом медицинского образования и науки Управления человеческими ресурсами и правового обеспечения МЗ, Бишкек, Кыргызская Республика

**АЙДАРАЛИЕВ А.А.**

академик НАН КР, д-р мед. наук, проф., Заслуженный деятель науки Кыргызской Республики, УНПК «Международный университет Кыргызстана», Бишкек, Кыргызская Республика

**КУДАЯРОВ Д.К.**

академик НАН КР, д-р мед. наук, проф., зав. каф. госпитальной педиатрии с курсом неонатологии КГМА им. И.К. Ахунбаева, Бишкек, Кыргызская Республика

**МАМЫТОВ М.М.**

академик НАН КР, д-р мед. наук, проф., зав. каф. нейрохирургии до дипломного и последипломного образования КГМА им. И.К. Ахунбаева, Бишкек, Кыргызская Республика

**КУДАИБЕРГЕНОВА И.О.**

д-р мед. наук, проф., ректор КГМА им. И.К. Ахунбаева, Бишкек, Кыргызская Республика

**КУРМАНОВ Р.А.**

д-р мед. наук, проф., акад. РАЕ, ректор КГМИПипК им.С.Б. Даниярова Министерства здравоохранения, Бишкек, Кыргызская Республика

**ЫРЫСОВ К.Б.**

член-корр. НАН КР, д-р мед. наук, проф., проректор по учебной работе, профессор кафедры нейрохирургии КГМА им. И.К. Ахунбаева, Бишкек, Кыргызская Республика

**УСУПБАЕВ А.Ч.**

член-корр. НАН КР, д-р мед. наук, проф., зав.каф. «урологии и андрологии до -и последипломного обучения им. М. Т. Тыналиева», КГМА им. И. К. Ахунбаева, Бишкек, Кыргызская Республика

**ДЖУМАЛИЕВА Г.А.**

д-р мед. наук, проф., проректор, по международным связям и стратегическому развитию, КГМА им. И.К. Ахунбаева, Бишкек, Кыргызская Республика

**СООРОНБАЕВ Т.М.**

д-р мед. наук, проф., директор Национального центра кардиологии и терапии имени академика М.М. Миррахимова, главный внештатный пульмонолог МЗ КР, Бишкек, Кыргызская Республика

**КАСЫМБЕКОВ Ж.О**

д-р мед.наук, директор Национального института общественного здоровья, Бишкек, Кыргызская Республика

**СУЛАЙМАНОВ Ш. А.**

д-р мед. наук, проф., директор Национального центра охраны материнства и детства, Бишкек, Кыргызская Республика

**МУСАЕВ А.И.**

д-р мед. наук, проф., главный врач городской клинической больницы №1 г. Бишкек, Кыргызская Республика

**АБДРАМАНОВ К.А.**

д-р мед. наук, проф., директор Южного регионального научного центра сердечно-сосудистой хирургии, Джалал-Абад, Кыргызская Республика

**ШАИМБЕТОВ Б. О.**

д-р мед. наук, проф., зам. директора по науке Национального центра онкологии и гематологии, Бишкек, Кыргызская Республика

**НУРМАТОВ З.Ш.**

д-р мед. наук, с.н.с., руководитель Научно-практического центра по контролю вирусных инфекций Национального института общественного здоровья, Бишкек, Кыргызская Республика

**МИРРАХИМОВ Э.М.**

д-р мед. наук, проф., зав. каф. факультетской терапии им. М.Е.Вольского - М.М. Миррахимова, КГМА им. И.К. Ахунбаева, Бишкек, Кыргызская Республика

**БРИМКУЛОВ Н.Н.**

д-р мед. наук, проф., профессор кафедры семейной медицины КГМА им. И.К. Ахунбаева, Бишкек, Кыргызская Республика

**НОГОЙБАЕВА К.А.**

канд. мед.наук., доцент, зав. каф. менеджмента научных исследований КГМА им. И.К. Ахунбаева, Бишкек, Кыргызская Республика



## МЕЖДУНАРОДНЫЙ РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

АКМАТОВ М. К.	Ph.D, Центральный институт, Берлин, Германия
АСЫМБЕКОВА Э.У.	д-р мед. наук, проф., НМИЦ сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева, Москва, РФ
DANIEL WIKLER	д-р философии, Мэри Б. Салтонстолл, профессор этики и здоровья населения Гарвардской медицинской школы общественного здравоохранения, Бостон, США
ДУДАРЕВА САНДРА	д-р.мед.наук, магистр в области прикладной эпидемиологии, руководитель группы по вирусным гепатитам, руководитель Сотрудничества центра ВОЗ по вирусным гепатитам и ВИЧ Института имени Роберта Коха, Берлин, Германия
КАСЫМБЕКОВА К.Т.	д-р мед. наук, проф., Национальный профессиональный сотрудник Странового Офиса ВОЗ, Бишкек, КР
KERIM M. MUNIR	д-р мед. наук, магистр здравоохранения, доктор наук Гарвардской медицинской школы общественного здравоохранения, Бостонской детской больницы Центра развивающей медицины, директор психиатрии, Университетского центра передового опыта в области нарушения развития, Бостон, США
ЛОБЗИН Ю. В.	д-р мед. наук проф., акад. РАН, Президент ФГБУ «Детского клинического центра инфекционных болезней ФМБА России», Санкт-Петербург, РФ
МУСАБАЕВ Э.И.	д-р мед. наук, проф., директор НИИ вирусологии Минздрава, Ташкент, Узбекистан
БАНДЕВАР СУНИТА	доктор философии Университета Пуны, Индия; генеральный секретарь Форума медицинской этики; Член Международного совета по этике международной медицинской организации "Врачи без границ", Женева
СВИТИЧ О.А.	д-р.мед.наук, член-корр. РАН РФ, директор ФГБНУ НИИВС им. И.И. Мечникова, Москва, РФ
СИНЯВСКИЙ Ю.А.	д-р биол. наук, проф., вице-президент, Казахская академия питания, Алматы, Казахстан
СТАРОДУБОВ В.И.	д-р мед. наук, проф., акад. РАН, научный руковод. ЦНИИ ОиИЗ Минздрава, Москва, РФ
ТОТОЛЯН А.А.	д-р.мед.наук, профессор, академик РАН РФ, директор ФБУН «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии им. Пастера» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Санкт-Петербург, РФ
ЧУЛАНОВ В.П.	д-р мед. наук, доцент, профессор кафедры инфекционных болезней Первого Московского государственного медицинского университета им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет), Москва, РФ

## ДИРЕКТОР УЧРЕЖДЕНИЯ РЕДАКЦИИ НАУЧНО ПРАКТИЧЕСКОГО ЖУРНАЛА "ЗДРАВООХРАНЕНИЕ КЫРГЫЗСТАНА"

МЕРГЕНОВА И.О. Министерство здравоохранения Кыргызской Республики, Бишкек, Кыргызская Республика

Входит в перечень изданий, рекомендованных Национальной Аттестационной комиссией (НАК) при Президенте Кыргызской Республики

Входит в базы данных eLIBRARY РИНЦ (Российский индекс научного цитирования), Google Scholar, GrossRef

DOI: 10.51.350

УЧРЕДИТЕЛЬ

Министерство здравоохранения Кыргызской Республики

УЧРЕДИТЕЛЬ СМИ

Учреждение Редакция научно-практического журнала «Здравоохранение Кыргызстана»

ЖУРНАЛ ЗАРЕГИСТРИРОВАН В МИНИСТЕРСТВЕ ЮСТИЦИИ КР.

Свидетельство о государственной регистрации № 170624-3301- У - е от 21.12.2017 года,

Свидетельство о перерегистрации от 25.08.2023года.

Журнал СМИ «Здравоохранение Кыргызстана» зарегистрирован в министерстве юстиции КР.

Свидетельство о государственной регистрации № 885 от 14 июня 2018года.

Электронная версия журнала:

<https://zdrav.kg/> [https://elibrary.ru/title\\_about\\_new.asp?id=57514](https://elibrary.ru/title_about_new.asp?id=57514)

С 2018 года Постановлением Президиума Высшей аттестационной комиссии КР научно -практический журнал "Здравоохранение Кыргызстана" включен в перечень рецензируемых научных периодических изданий для опубликования основных научных результатов диссертаций.

*Мнение редакции не всегда совпадает с мнением автора. Ответственность за содержание и достоверность статьи несут авторы. По информации в рекламных материалах - рекламодатели.*

Адрес редакции:  
720014, Кыргызская Республика, Бишкек,  
ул. Тоголок Молдо 1/2.

Контакт.тел. редакции:  
+ (996) 700 737241  
E-mail: [zdrav.kg@mail.ru](mailto:zdrav.kg@mail.ru), [info@zdrav.kg](mailto:info@zdrav.kg)  
Сайт: <https://zdrav.kg/>

Отпечатано в типографии:  
«Алтын Тамга», печатный дом  
Кыргызская Республика, г. Бишкек  
Ул. Орозбекова 44 а,

Передан для печати 20.08.2025  
Формат печати 60 x 90 1/8.  
Офсетная печать. Печатные листы 17.

Тираж 300 экземпляров.  
Подписной индекс  
КЫРГЫЗ-ПОЧТАСЫ: 77316  
Ежеквартальный тираж: 300 экз.

# HEALTH CARE OF KYRGYZSTAN

May-June

2025,

No.2

## RESEARCH AND PRACTICE JOURNAL

### EDITOR-IN-CHIEF

**CHECHEIBAYEV E.M.** Master of Science in Health Promotion and Education, Minister of Health of the Kyrgyz Republic, Bishkek

### DEPUTY EDITORS-IN-CHIEF

**BAIYZBEKOVA D.A.** dr. med. sci., professor, Head of the Center for Analysis and Management of Public Health Risks of the National Institute of Public Health, Bishkek, Kyrgyz Republic

### EXECUTIVE SECRETARY

**KUDAIBERGENOVA T.A.** cand. med. sci., Master of Science in Bioethics, Associate Professor of the Department of Public Health and Healthcare Kyrgyz State Medical Academy named after I.K. Akhunbaev, Bishkek Kyrgyz Republic

### EDITORIAL MEMBERS

**BORONBAEVA E.K.** cand. med. sci., Associate Professor, Advisor to the Minister of Health of the Kyrgyz Republic, Bishkek, Kyrgyz Republic

**DOLONBAEVA Z. A.** Master of Science in Healthcare Management, Head of the Department of Medical Education and Science, Human Resources Management and Legal Support, Ministry of Health, Bishkek, Kyrgyz Republic

**AIDARALIEV A.A.** Academician of the National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic, dr. med. sci., professor, Honored Scientist of the Kyrgyz Republic, ESPC "International University of Kyrgyzstan", Bishkek, Kyrgyz Republic

**KUDAYAROV D.K.** Academician of the National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic, dr. med. sci., professor, head department hospital pediatrics with a course of neonatology KSMA named after I.K. Akhunbaeva, Bishkek, Kyrgyz Republic

**MAMYTOV M.M.** Academician of the National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic, dr. med. sci., professor, head department neurosurgery before diploma and postgraduate education of KSMA named after I.K. Akhunbaeva, Bishkek, Kyrgyz Republic

**KUDAIBERGENOVA I.O.** dr. med. sci., professor, rector of the Kyrgyz State Medical Academy named after I.K. Akhunbaeva, Bishkek, Kyrgyz Republic

**KURMANOV R.A.** dr. med. sci., professor, acad. of RANH, rector of the KSMIRAT named after S.B. Daniyarov of the Ministry of Health, Bishkek, Kyrgyz Republic

**YRYSOV K.B.** Corresponding Member of the National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic, dr. med. sci., professor, Vice-Rector for Academic Affairs, Professor of the Department of Neurosurgery of the Kyrgyz State Medical Academy named after I.K. Akhunbaeva, Bishkek, Kyrgyz Republic

**USUPBAEV A.CH.** Corresponding Member of the National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic, dr. med. sci., professor, Head of the Department of Urology and Andrology of Pre- and Postgraduate Education named after M. T. Tynaliyev", KSMA named after I. K. Akhunbaeva, Bishkek, Kyrgyz Republic

**DZHUMALIEVA G.A.** dr. med. sci., professor, Vice-Rector, International Relations and Strategic Development, KSMA named after I.K. Akhunbaev Bishkek, Kyrgyz Republic

**SOORONBAEV T.M.** dr. med. sci., professor, Director of the National Center of Cardiology and Therapy named after Academician M. Mirrakhimova, chief freelance pulmonologist of the Ministry of Health, Bishkek, Kyrgyz Republic

**KASYMBEKOV ZH. O.** dr. med. sci., Director of the National Institute of Public Health, Bishkek, Kyrgyz Republic

**SULAIMANOV SH. A.** dr. med. sci., professor, Director of the National Center for Maternal and Child Health, Bishkek, Kyrgyz Republic

**MUSAYEV A.I.** dr. med. sci., professor, chief physician of the city clinical hospital No. 1 of Bishkek, Kyrgyz Republic

**ABDRAMANOV K.A.** dr. med. sci., professor, Director of the Southern Regional Center for Cardiovascular Surgery, Jalal-Abad, Kyrgyz Republic

**SHAIMBETOV B. O.** dr. med. sci., professor, Deputy Director for Science, National Center for Oncology and Hematology, Bishkek, Kyrgyz Republic

**NURMATOV Z.SH.** dr. med. sci., senior researcher, Head of the Scientific and Practical Center for the Control of Viral Infections National Institute of Public Health, Bishkek, Kyrgyz Republic

**MIRRAKHIMOV E.M.** dr. med. sci., professor, head of the Dep. of Faculty Therapy named after M.E. Volsky - M.M. Mirrakhimov, I.K. Akhunbaev KSMA, Bishkek, Kyrgyz Republic

**BRIMKULOV N.N.** dr. med. sci., professor, Professor of the Department of Family Medicine of the KSMA named after I.K. Akhunbaev, Bishkek, Kyrgyz Republic

**NOGOIBAEVA K.A.** cand. med. sci., Associate Professor, head department management of scientific research KSMA named after I.K. Akhunbaev, Bishkek, Kyrgyz Republic

## INTERNATIONAL EDITORIAL COUNCIL

<b>AKMATOV M.K.</b>	Ph.D, Central Institute, Berlin, Germany
<b>ASYMBEKOVA E.U.</b>	dr. med. sci., professor, A.N. Bakuleva NMRC of Cardiovascular Surgery of the Ministry of Health, Moscow, Russian Federation
<b>WICKLER DANIEL</b>	Ph.D., Mary B. Saltonstall, Professor of Ethics and Population Health, Harvard Medical School of Public Health, Boston, USA
<b>SANDRA DUDAREVA</b>	MD, Master in Applied Epidemiology, Head of the Viral Hepatitis Group, Head of the WHO Collaboration Center for Viral Hepatitis and HIV, Robert Koch Institute, Berlin, Germany
<b>KASYMBEKOVA K.T.</b>	dr. med. sci., professor, National professional officer, WHO Country Office – Kyrgyzstan, Bishkek
<b>KERIM M. MUNIR</b>	dr. med. PhD, MPH, PhD, Harvard Medical School of Public Health, Boston Children's Hospital Center for Developmental Medicine, Director of Psychiatry, University Center of Excellence in Developmental Disabilities, Boston, USA
<b>LOBZIN YU.V.</b>	dr. med. sci., professor, acad. RAS, President of FSBI "Children's Clinical Center for Infectious Diseases of FMBA, St. Petersburg, Russian Federation
<b>MUSABAEV E.I.</b>	dr. med. sci., professor, Director of the Research Institute of Virology of the Ministry of Health, Tashkent, Republic of Uzbekistan
<b>BANDEWAR SUNITA</b>	PhD, University of Pune, India; Secretary General of the Forum on Medical Ethics; Member of the International Council on Ethics of the international medical organization "Doctors Without Borders", Geneva
<b>SVITICH O.A.</b>	dr. med. sci., Corresponding Member Russian Academy of Sciences of the Russian Federation, Director of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Research Institute of Vaccines and Serums named after. I. I. Mechnikov", Moscow, Russian Federation
<b>SINYAVSKY YU.A.</b>	dr. biol sci., professor, Vice-President, Kazakh Academy of Nutrition, Almaty, Republic of Kazakhstan
<b>STARODUBOV V.I.</b>	dr. med. sci., professor, acad. RAS, scientific adviser of the Central Research Institute of Healthcare Organization and Informatization of the Ministry of Health, Moscow, Russian Federation
<b>TOTOLYAN A.A.</b>	dr. med. sci., professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Director of the St. Petersburg Research Institute of Epidemiology and Microbiology named after. Pasteur" Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Welfare, St. Petersburg, Russian Federation
<b>CHULANOV V.P.</b>	dr. med. sci., Associate Professor, Professor of the Department of Infectious Diseases of the First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov (Sechenov University), Moscow, Russian Federation

## DIRECTOR OF THE EDITORIAL OFFICE OF THE SCIENTIFIC AND PRACTICAL JOURNAL "HEALTH CARE OF KYRGYZSTAN"

**MERGENOVA I.O.** Ministry of Health of the Kyrgyz Republic, Bishkek, Kyrgyz Republic

---

### Included in the list of publications recommended by the National Certification Commission under the President of the Kyrgyz Republic.

Included in the eLIBRARY database (Russian Science Citation Index RSCI), Google Scholar, CrossRef

**DOI: 10.51350**

#### FOUNDER

Ministry of Health of the Kyrgyz Republic

#### FOUNDER OF THE MEDIA

Editorial Board of the research and practice journal "Health care of Kyrgyzstan"

JOURNAL REGISTERED WITH THE MINISTRY OF JUSTICE OF THE KYRGYZ REPUBLIC,

Certificate of State Registration No. 170624-3301- U - f dated 21.12.2017,

Certificate of re-registration dated 25.08.2023.

The media, journal "Health care of Kyrgyzstan" is registered with the Ministry of Justice of the Kyrgyz Republic. Certificate of state registration No. 885 dated June 14, 2018.

#### Electronic version:

[https://zdrav.kg/https://elibrary.ru/title\\_about\\_new.asp?id=57514](https://zdrav.kg/https://elibrary.ru/title_about_new.asp?id=57514)

Since 2018, by the Decree of the Presidium of the National Certification Commission under the President of the Kyrgyz Republic, the research and practice journal "Health care of Kyrgyzstan" has been included in the list of peer-reviewed scientific periodicals for publishing the main scientific results of dissertations.

*Views of the editorial board may not always coincide with those of authors. Responsibility for the content and reliability of articles lies with authors and for information in promotional materials - with advertisers.*

---

**Editorial address:** 720014,  
Kyrgyz Republic, Bishkek,  
Togolok Moldo Str. 1/2

**Editorial Contact tel.:**  
+ (996) 700737241  
E-mail: [zdrav.kg@mail.ru](mailto:zdrav.kg@mail.ru), [info@zdrav.kg](mailto:info@zdrav.kg)  
Site: <https://zdrav.kg/>

**Printed in the printing house:**  
"Altyn Tamga", printing house  
Kyrgyz Republic, Bishkek  
St. Orozbekova 44 a,  
Passed for printing 20.08.2025  
Print format 60 x 90 1/8.  
Offset printing. Printed sheets 17. Circulation  
300 copies.

**Subscription index**  
KYRGYZ POST OFFICES:  
77316 Quarterly circulation: 300 copies.

---

**МАЗМУНУ / СОДЕРЖАНИЕ**

**АЛДЫҢКЫ / ПЕРЕДОВАЯ**

*Чечейбаев Э.М., Шаршенова А.А., Дуйшенкулова М.К.*

*Атмосфералык абанын булгануусунун калктын кан айлануу системасынын оорулары жана дем алуу органдарынын оорулары боюнча ооруп калуусуна жана өлүмүнө тийгизген таасирин баалоо.*

**ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА НА ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ И СМЕРТНОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ ОТ БОЛЕЗНЕЙ СИСТЕМЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ И БОЛЕЗНЕЙ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ.....11**

**ОРИГИНАЛДУУ ИЗИЛДӨӨЛӨР/ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ**

*Бримкулов Н.Н., Джунушалиева Г.Д., Ногойбаева К.А., Байтелиева А.К., Маматов Н.Н.*

*Кыргыз мамлекеттик медициналык академиясынын публикациялык активдүүлүгү: улуттук илимий потенциалды өнүктүрүүгө кошкон салымы.*

**ПУБЛИКАЦИОННАЯ АКТИВНОСТЬ КЫРГЫЗСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ МЕДИЦИНСКОЙ АКАДЕМИИ: ВКЛАД В РАЗВИТИЕ НАЦИОНАЛЬНОГО НАУЧНОГО ПОТЕНЦИАЛА.....22**

*Бримкулов Н.Н., Джунушалиева Г.Д., Ногойбаева К.А., Байтелиева А.К., Маматов Н.Н.*

*И.К. Ахунбаев атындагы Кыргыз мамлекеттик медициналык академиясынын басма ишмердүүлүгү: II бөлүк. Изилдөөнүн негизги багыттары жана эволюциясы.*

**ПУБЛИКАЦИОННАЯ АКТИВНОСТЬ КЫРГЫЗСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ МЕДИЦИНСКОЙ АКАДЕМИИ ИМЕНИ И.К.АХУНБАЕВА: ЧАСТЬ II. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ И ЭВОЛЮЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ .....31**

*Ырысов К. Б., Ибраимова А.А.*

*Көз жаракатынын эпидемиологиясы жана визуалдык кесепеттери.*

**ЭПИДЕМИОЛОГИЯ И ВИЗУАЛЬНЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ТРАВМЫ ГЛАЗ.....39**

**КЛИНИКАЛЫК МЕДИЦИНА /КЛИНИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА**

*Мамытов М.М., Мамытова Э.М.*

**ТВОРЧЕСКИЙ ПОДХОД И КЛИНИЧЕСКОЕ МЫШЛЕНИЕ В НЕЙРОХИРУРГИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКЕ.....48**

**АЛДЫН АЛУУ МЕДИЦИНАСЫ / ПРОФИЛАКТИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА**

*Уралиева М.К., Ногойбаева К.А.*

*Кыргыз Республикасынын региондорунда 14 жашка чейинки балдардын көк жөтөл менен оорушу, 2014–2024-жылдар.*

**РЕГИОНАЛЬНАЯ ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ КОКЛЮШЕМ ДЕТЕЙ ДО 14 ЛЕТ (КЫРГЫЗСКАЯ РЕСПУБЛИКА, 2014-2024 ГГ.).....54**

*Касымов О.Т., Аширалиева Д.О., Джемуратов К.А., Умаралиева Г.Б., Арзыгулова Г.*

*Бишкек шаарындагы ачык суу сактагычтар менен саркынды суулардын микробиологиялык курамын жана бактериялардын антимикробдук каражаттарга туруктуулугун изилдөө.*

**ИЗУЧЕНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТАВА ВОДЫ ОТКРЫТЫХ ВОДОЁМОВ И СТОЧНЫХ ВОД ГОРОДА БИШКЕК И УСТОЙЧИВОСТИ БАКТЕРИЙ К ПРОТИВОМИКРОБНЫМ ПРЕПАРАТАМ.....62**

*Арстанбеков М.М., Тухватшин Р.Р.*

*Энергетикалык суусундуктар жана жаштардын ден соолугу.*

**ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ НАПИТКИ И ЗДОРОВЬЕ МОЛОДЕЖИ.....71**

Сулайманов Ш.А., Бурабаев Б.Д., Мойдунов А.А., Боронбаева Э.К., Джетыбаева А.Б., Жанысбек К.Г.  
*Кыргыз Республикасында балдарга консультативдик-диагностикалык жардам көрсөтүүнүн уюштурулушу.*

**ОРГАНИЗАЦИЯ КОНСУЛЬТАТИВНО-ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ ДЕТСКОМУ НАСЕЛЕНИЮ В КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ.....75**

**КООМДУК ДЕН СОЛУК ЖАНА ЖАҢЫ САЛАМАТТЫКТЫ САКТОО/  
ОБЩЕСТВЕННОЕ ЗДОРОВЬЕ И ЗДРАВООХРАНЕНИЕ**

Дооронбекова А.Ж., Байызбекова Д.А., Жумалиева Ч.К., Кубатова А.К., Абдиразаков Н.А.  
*Кыргызстан үчүн COVID-19дун кыска мөөнөттүү божомолу: оптимисттик, негизги жана пессимисттик сценарийлер чечим кабыл алуу үчүн.*

**КРАТКОСРОЧНЫЙ ПРОГНОЗ COVID-19 ДЛЯ КЫРГЫЗСТАНА:  
ОПТИМИСТИЧНЫЙ, БАЗОВЫЙ И ПЕССИМИСТИЧНЫЙ СЦЕНАРИИ ДЛЯ УПРАВ-  
ЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ.....85**

Кудайбергенова Т.А., Сыдыкбекова Ч., Орозалиева А.А., Айдаров З.А., Мергенова И.О.  
*Кыргызстанда саламаттыкты сактоодогу жасалма интеллекттин көйгөйлөрү жана келечеги: этикалык жана укуктук чакырыктар.*

**ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ЗДРАВООХРА-  
НЕНИИ КЫРГЫЗСТАНА: ЭТИЧЕСКИЕ И ПРАВОВЫЕ ВЫЗОВЫ.....92**

Байызбекова Д.А., Абдиразаков Н.А., Жумалиева Ч.К., Асыранова У.С., Каныметова А.К.  
*Кыргыз Республикасынын Саламаттык сактоо министрлигине караштуу саламаттык сактоо уюмдарында COVID-19дун медицина кызматкерлери арасында жайылышынын эпидемиологиялык өзгөчөлүктөрү.*

**ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ COVID-19  
СРЕДИ МЕДИЦИНСКИХ РАБОТНИКОВ В ОЗ МЗ КР.....104**

Садырбеков К.К., Дуйшенов Д.А., Садырбекова А.К., Садырбеков А.К.  
*Алгачкы медициналык-санитардык жардам деңгээлинде жасалма интеллектти ишке ашыруунун SWOT анализи.*

**SWOT-АНАЛИЗ ВНЕДРЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА НА УРОВНЕ  
ПЕРВИЧНОЙ МЕДИКО-САНИТАРНОЙ ПОМОЩИ.....112**

**СӨЗДӨР ЖАНА ДАРСТАР /ОБЗОРЫ И ЛЕКЦИИ**

Урбаева Ж.Т.

*Медициналык калдыктарды башкаруунун заманбап ыкмалары: эл аралык тажрыйба, көйгөйлөр жана өнүгүү перспективалары.*

**СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К УПРАВЛЕНИЮ МЕДИЦИНСКИМИ ОТХОДАМИ:  
МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОПЫТ, ВЫЗОВЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ.....123**

Арстанбеков М.М., Тухватшин Р.Р.

*Кычкылтек жетишсиздигине ыңгайлашуу механизмдери (Адабияттар боюнча маалымат).*  
**МЕХАНИЗМЫ АДАПТАЦИИ К КИСЛОРОДНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ (ОБЗОР  
ЛИТЕРАТУРЫ).....131**

**Авторский указатель .....136**

**Предметный указатель.....136**



## **CONTENTS**

### **ADVANCED**

*Checheibaev E.M., Sharshenova A.A., Duishenkulova M.K.*

**ASSESSMENT OF THE IMPACT OF AIR POLLUTION ON POPULATION MORBIDITY AND MORTALITY FROM CARDIOVASCULAR AND RESPIRATORY DISEASES.....11**

### **ORIGINAL RESEARCH**

*Brimkulov N.N., Zhunushalieva G.D., Nogoybaeva K.A., Baytelieva A.K., Mamatov N.N.*

**PUBLICATION ACTIVITY OF THE KYRGYZ STATE MEDICAL ACADEMY: CONTRIBUTION TO THE DEVELOPMENT OF NATIONAL SCIENTIFIC POTENTIAL.....22**

*Brimkulov N.N., Zhunushalieva G.D., Nogoybaeva K.A., Baytelieva A.K., Mamatov N.N.*

**PUBLICATION ACTIVITY OF THE I.K. AKHUNBAEV KYRGYZ STATE MEDICAL ACADEMY: PART II. MAIN DIRECTIONS AND EVOLUTION OF RESEARCH.....31**

*Yrysov K.B., Ibraimova A.A.*

**EPIDEMIOLOGY AND VISUAL EFFECTS OF EYE INJURY.....39**

### **CLINICAL MEDICINE**

*Mamytov M.M., Mamytova E.M.*

**CREATIVE APPROACH AND CLINICAL THINKING IN NEUROSURGICAL DIAGNOSTICS.....48**

### **PREVENTATIVE MEDICINE**

*Uralieva M.K., Nogoybaeva K.A.*

**REGIONAL PERTUSSIS INCIDENCE AMONG CHILDREN UNDER 14 YEARS OF AGE, KYRGYZ REPUBLIC, 2014–2024.....54**

*Kasymov O.T., Ashiralieva D.O., Dzhemuratov K.A., Umaralieva G.B., Arzygulova G.*

**STUDY OF THE MICROBIOLOGICAL COMPOSITION OF SURFACE AND WASTE-WATER IN BISHKEK AND BACTERIAL ANTIMICROBIAL RESISTANCE.....62**

*Arstanbekov M.M., Tukhvatshin R.R.*

**ENERGY DRINKS AND YOUTH HEALTH.....71**

*Sulaimanov Sh.A., Burabaev B.D., Moidunov A.A., Boronbaeva E.K., Dzhetybaeva A.B., Zhanysbek K.G.*

**ORGANIZATION OF CONSULTATIVE AND DIAGNOSTIC CARE FOR THE PEDIATRIC POPULATION IN THE KYRGYZ REPUBLIC.....75**

### **PUBLIC HEALTH AND HEALTHCARE**

*Dooronbekova A.Zh., Baiyzbekova D.A., Zhumalieva Ch.K., Kubatova A.K., Abdirazakov N.A.*

**SHORT-TERM COVID-19 FORECAST FOR KYRGYZSTAN: OPTIMISTIC, BASELINE AND PESSIMISTIC SCENARIOS TO INFORM DECISION-MAKING.....85**

*Kudaibergenova T.A., Sydykbekova Ch., Orozalieva A.A., Aidarov Z.A., Mergenova I.O.*

**PROBLEMS AND PROSPECTS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN HEALTHCARE IN KYRGYZSTAN: ETHICAL AND LEGAL CHALLENGES.....92**

*Baiyzbekova D.A., Abdirazakov N.A., Zhumalieva Ch.K., Asyranova U.S., Kanymetova A.K.*

**EPIDEMIOLOGICAL FEATURES OF COVID-19 SPREAD AMONG HEALTHCARE WORKERS IN HEALTHCARE INSTITUTIONS OF THE MINISTRY OF HEALTH OF THE KYRGYZ REPUBLIC.....104**

*Sadyrbekov K.K., Duishenov D.A., Sadyrbekova A.K., Sadyrbekov A.K.*

**SWOT ANALYSIS OF THE IMPLEMENTATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE AT THE PRIMARY HEALTH CARE.....112**



**REVIEWS AND LECTURES**

*Urbayeva Zh. T.*

**MODERN APPROACHES TO MEDICAL WASTE MANAGEMENT: INTERNATIONAL EXPERIENCE, CHALLENGES, AND PROSPECTS.....123**

*Arstanbekov M.M., Tukhvatshin R.R.*

**MECHANISMS OF ADAPTATION TO OXYGEN DEFICIENCY (LITERATURE REVIEW).....131**

**Author index .....136**

**Subject index .....136**

Кыргызстандын саламаттык сактоо  
илимий-практикалык журналы  
2025, № 2, б. 11-21

Здравоохранение Кыргызстана  
научно-практический журнал  
2025, № 2, с. 11-21

Health care of Kyrgyzstan  
scientific and practical journal  
2025, No 2, pp. 11-21

УДК: 614.777.4:616.1/2

## Атмосфералык абанын булгануусунун калктын кан айлануу системасынын оорулары жана дем алуу органдарынын оорулары боюнча ооруп калуусуна жана өлүмүнө тийгизген таасирин баалоо

Э.М.Чечейбаев<sup>1</sup>, А.А. Шаршенова<sup>2,3</sup>, М.К. Дуйшенкулова<sup>2,4</sup>

<sup>1</sup> Кыргыз Республикасынын Саламаттык сактоо министрлиги,

<sup>2</sup> Эл аралык жогорку медицина мектеби,

<sup>3</sup> Кыргыз Республикасынын Саламаттык сактоо министрлигинин Коомдук саламаттыкты сактоо Улуттук институту,

<sup>4</sup> С. Б. Данияров атындагы Кыргыз Мамлекеттик кайрадан даярдоо жана квалификацияны жогорулатуу медициналык институту,  
Бишкек, Кыргыз Республикасы

### МАКАЛА ЖӨНҮНДӨ МААЛЫМАТ КОРУТУНДУ

#### Негизги сөздөр:

PM<sub>2.5</sub> (майда дисперстүү бөлүкчөлөр)  
Атмосфералык абанын булганышы  
Оорулуулук  
Өлүм-житим  
Жүрөк-кан тамыр оорулары  
Дем алуу органдарынын оорулары  
Кыргыз Республикасы

**Киришүү.** Абанын майда катуу бөлүкчөлөр (PM<sub>2.5</sub>) менен булгануусу адамдын ден соолугуна жана айлана-чөйрөгө олуттуу таасир этүүчү фактор болуп эсептелет. Бишкек шаарында күз-кыш мезгилинде абанын сапаты отун жагуу, өнөр жай ишканаларынын бөлүнүп чыккан калдыктары, транспорт жана температуралык инверсиялардын натыйжасында начарлайт.

**Изилдөөнүн максаты.** Бишкек шаарында он жылдык мезгил ичинде PM<sub>2.5</sub> концентрацияларынын калктын кан айлануу системасынын оорулары (I00–I99) жана дем алуу органдарынын оорулары (J00–J99) боюнча оорулуулугу жана өлүмдүүлүгүнө тийгизген таасирин баалоо. **Материалдар жана ыкмалар.** Кыргыз Республикасынын ССМ Электрондук саламаттык сактоо борборунда калктын оорулуулугу боюнча (2014–2024-жж.) жана өлүмдүүлүк боюнча (2013–2023-жж.) маалыматтар топтолгон. Маалыматтар оорулардын эл аралык классификациясынын 10-ревизиясы боюнча бөлүнгөн: кан айлануу системасынын оорулары (I00–I99); дем алуу органдарынын оорулары (J00–J99). Көрсөткүчтөр 100 миң калкка эсептелген. Кыргызгидрометтин Бишкек шаарындагы абадагы PM<sub>2.5</sub> орточо суткалык концентрациялары боюнча 2023–2024-жылдардагы маалыматтары талданган. Маалыматтарды иштетүү статистикалык жана сүрөттөөчү эпидемиологиялык изилдөө ыкмалары аркылуу жүргүзүлдү.

**Жыйынтыктар жана талкуу.** 2024-жылы калктын кан айлануу системасынын оорулары боюнча оорулуулугу 2014-жылга салыштырмалуу республика боюнча 29,5 %га, Бишкек шаары боюнча 43,7 %га төмөн-

#### Адрес для переписки:

Шаршенова Айнаш Акыновна, 720054  
Кыргызская Республика, Бишкек, ул. Интергельпо 1Ф  
Международная высшая школа медицины (МВШМ)  
Тел.: + 996 778990021  
E-mail: ainash5ismeh@gmail.com

#### Contacts:

Sharshenova Ainash Akynovna, 720054,  
1F, Intergel'po str, Bishkek, Kyrgyz Republic  
International Higher School of Medicine (IHSM)  
Phone: +996 778990021  
E-mail: ainash5ismeh@gmail.com

#### Для цитирования:

Чечейбаев Э.М., Шаршенова А.А., Дуйшенкулова М.К. Оценка влияния загрязнения атмосферного воздуха на заболеваемость и смертность населения от болезней системы кровообращения и болезней органов дыхания. Научно-практический журнал «Здравоохранение Кыргызстана» 2025, № 2, с. 11-21.  
doi.10.51350/zdravkg2025.2.6.1.11.21

#### Citation:

Checheibaev E.M., Sharshenova A.A., Duisheenkulova M.K. Assessment of the Impact of Air Pollution on Population Morbidity and Mortality from Cardiovascular and Respiratory Diseases. Scientific practical journal "Health care of Kyrgyzstan" 2025, No.2, p. 11-21.  
doi.10.51350/zdravkg2025.2.6.1.11.21

дөгөн. Калктын дем алуу органдарынын оорулары боюнча оорулуулугу он жыл ичинде республика боюнча 1,3 %га, Бишкекте 21,2 %га азайган. Бишкекте калктын дем алуу органдарынын оорулары боюнча оорулуулугу республикалык көрсөткүчтөрдөн 1,9–2,3 эсеге жогору болгон. Он жылдык байкоо мезгилинде калктын кан айлануу системасынын ооруларынан өлүмдүүлүгү республика боюнча 24,5 %га, Бишкекте 28,2 %га төмөндөгөн. Калктын дем алуу органдарынын ооруларынан өлүм дүүлүгү республика боюнча 26,6 %га азайганына карабастан, Бишкек шаарында өлүм учурлары 42,6 %га көбөйгөн (негизинен пневмониянын эсебинен). Абадагы  $PM_{2,5}$  булгануусу менен калктын дем алуу органдарынын оорулары боюнча оорулуулугу ортосунда жогорку оң байланыш аныкталды ( $r \approx +0,91$ ).

*Корутунду.* Абанын  $PM_{2,5}$  бөлүкчөлөрү менен булгануусу Бишкек шаарынын калкынын ден соолугуна терс таасир этет. Абадагы  $PM_{2,5}$  жылдык орточо концентрациялары (30–38 мкг/м<sup>3</sup>) Кыргыз Республикасындагы чектелген жол берилген деңгээлден 1,2–1,5 эсеге жогору болгон. Калктын дем алуу органдарынын оорулары (астма, өнөкөт обструктивдүү өпкө оорусу, пневмония) боюнча оорулуулугу кыш мезгилинде эң жогорку деңгээлге жеткен.

## Оценка влияния загрязнения атмосферного воздуха на заболеваемость и смертность населения от болезней системы кровообращения и болезней органов дыхания

Э.М.Чечейбаев<sup>1</sup>, А.А. Шаршенова<sup>2,3</sup>, М.К. Дуйшенкулова<sup>2,4</sup>

<sup>1</sup> Министерство здравоохранения Кыргызской Республики,

<sup>2</sup> Международная Высшая Школа Медицины,

<sup>3</sup> Национальный институт общественного здоровья,

<sup>4</sup> Кыргызский государственный медицинский институт переподготовки и повышения квалификации имени С. Б. Даниярова,  
Бишкек, Кыргызская Республика

### ИНФОРМАЦИЯ О СТАТЬЕ

*Ключевые слова:*

$PM_{2,5}$  (твердые частицы)

Загрязнение атмосферного воздуха

Заболеваемость

Смертность

Болезни системы кровообращения

Болезни органов дыхания

Кыргызская Республика

### РЕЗЮМЕ

*Введение.* Загрязнение воздуха мелкими твердыми частицами ( $PM_{2,5}$ ) является фактором, оказывающим серьезное воздействие на здоровье человека и окружающую среду. В городе Бишкек в осенне-зимний период года наблюдается ухудшение качества воздуха вследствие сжигания топлива, промышленных выбросов, транспорта и температурных инверсий.

*Цель исследования.* Оценить влияние концентраций  $PM_{2,5}$  на уровни заболеваемости и смертности населения от болезней системы кровообращения (I00–I99) и болезней органов дыхания (J00–J99) в городе Бишкек Кыргызской Республики за десятилетний период.

*Материалы и методы.* В Центре электронного здравоохранения МЗ КР собраны данные по заболеваемости (2014–2024 гг.) и смертности (2013–2023 гг.) населения согласно международной классификации болезней 10 пересмотра: болезни системы кровообращения (I00–I99); болезни органов дыхания (J00–J99). Показатели приведены на 100 тысяч населения. Проведен анализ данных Кыргызгидромета о среднесуточных концентрациях  $PM_{2,5}$  в атмосферном воздухе города Бишкек за 2023–2024 годы. Обработка данных выполнена с помощью статистических, описательных эпидемиологических методов исследования.

*Результаты и обсуждение.* Заболеваемость населения болезнями системы кровообращения в 2024 году, по сравнению с 2014 годом, снизилась на 29,5 % по стране и на 43,7 % – по Бишкеку. Заболеваемость населения болезнями органов дыхания за 10 лет снизилась на 1,3 % по стране и на 21,2 % – по Бишкеку. В Бишкеке заболеваемость населения

болезнями органов дыхания превышала в 1,9-2,3 раза республиканские значения. За 10-летний период наблюдения показатели смертности от болезней системы кровообращения снизились на 24,5 % по республике и на 28,2 % по Бишкеку. Показатели смертности от болезней органов дыхания за 10 лет снизились на 26,6 % по республике, но по городу Бишкек отмечается увеличение случаев смертности на 42,6 % (за счет пневмоний). Выявлено наличие взаимосвязи между загрязненностью воздуха  $PM_{2,5}$  и заболеваемостью болезнями органов дыхания ( $r \approx +0,91$ ).

**Заключение.** Загрязнение воздуха  $PM_{2,5}$  оказывает негативное воздействие на здоровье населения Бишкека. Среднегодовые концентрации  $PM_{2,5}$  (30–38 мкг/м<sup>3</sup>) в 1,2-1,5 раза превышали предельно допустимую норму Кыргызской Республики. Пик заболеваемости болезнями органов дыхания (астма, хроническая обструктивная болезнь легких, пневмония) отмечен зимой.

## Assessment of the Impact of Air Pollution on Population Morbidity and Mortality from Cardiovascular and Respiratory Diseases

E.M. Checheibaev <sup>a</sup>, A.A. Sharshenova <sup>b,c</sup>, M.K. Duishenkulova <sup>b,d</sup>

<sup>a</sup> Ministry of Health of the Kyrgyz Republic,

<sup>b</sup> International Higher School of Medicine,

<sup>c</sup> National Institute of Public Health of the Ministry of Health of the Kyrgyz Republic,

<sup>d</sup> Kyrgyz State Medical Institute of Retraining and Advanced Training named after S. B. Daniyarov, Bishkek, Kyrgyz Republic

### ARTICLE INFO

#### Key words:

$PM_{2,5}$  (particulate matter)

Air pollution

Morbidity

Mortality

Cardiovascular diseases

Respiratory diseases

Kyrgyz Republic

### ABSTRACT

**Introduction.** Air pollution with fine particulate matter ( $PM_{2,5}$ ) is a factor exerting a significant impact on human health and the environment. In Bishkek, air quality deteriorates during the autumn–winter season due to fuel combustion, industrial emissions, transportation, and temperature inversions.

**Objective.** To assess the impact of  $PM_{2,5}$  concentrations on morbidity and mortality from cardiovascular diseases (ICD-10: I00–I99) and respiratory diseases (ICD-10: J00–J99) among the population of Bishkek, Kyrgyz Republic, over a ten-year period.

**Materials and Methods.** Data on morbidity (2014–2024) and mortality (2013–2023) were obtained from the Center of Electronic Health of the Ministry of Health of the Kyrgyz Republic, classified according to ICD-10: cardiovascular diseases (I00–I99) and respiratory diseases (J00–J99). Indicators were standardized per 100,000 population. Data from Kyrgyzhydromet on average daily  $PM_{2,5}$  concentrations in the ambient air of Bishkek for 2023–2024 were analyzed. Statistical and descriptive epidemiological methods were applied.

**Results and Discussion.** In 2024, compared with 2014, morbidity from cardiovascular diseases decreased by 29.5% nationwide and by 43.7% in Bishkek. Morbidity from respiratory diseases over ten years declined by 1.3% nationwide and by 21.2% in Bishkek. However, morbidity from respiratory diseases in Bishkek exceeded national rates by 1.9–2.3 times. Over the ten-year period, mortality from cardiovascular diseases decreased by 24.5% nationwide and by 28.2% in Bishkek. Mortality from respiratory diseases declined by 26.6% nationwide, but in Bishkek an increase of 42.6% was observed (primarily due to pneumonia). A strong positive correlation was identified between  $PM_{2,5}$  pollution and respiratory disease morbidity ( $r$

$\approx +0.91$ ).

Conclusion. Air pollution with PM<sub>2.5</sub> has a negative impact on the health of Bishkek residents. Annual mean concentrations of PM<sub>2.5</sub> (30–38 µg/m<sup>3</sup>) exceeded the maximum permissible level established in the Kyrgyz Republic by 1.2–1.5 times. The peak incidence of respiratory diseases (asthma, chronic obstructive pulmonary disease, pneumonia) occurred in winter.

## Introduction

Air pollution is a major global public health problem, contributing substantially to morbidity and mortality from diseases of the circulatory system (ICD-10: I00–I99) and diseases of the respiratory system (ICD-10: J00–J99) [1]. In Kyrgyzstan, particularly in Bishkek, air quality continues to deteriorate due to the widespread use of solid fuels, heavy vehicular traffic, and adverse winter meteorological conditions, which lead to increased incidence and mortality from these diseases. Fine particulate matter (PM<sub>2.5</sub>) is recognized as one of the leading global risk factors, responsible for millions of premature deaths each year [1,3].

In Bishkek, wintertime PM<sub>2.5</sub> concentrations frequently exceed both WHO air quality guidelines and national standards [2,4]. These extreme pollution episodes, primarily driven by coal combustion, transport emissions, and temperature inversions, are strongly associated with adverse health outcomes and an increased burden of diseases of the circulatory system and diseases of the respiratory system. Nevertheless, the spatio-temporal patterns of these health outcomes in relation to air pollution levels in Kyrgyzstan remain insufficiently studied [5].

*Objective.* To assess the impact of PM<sub>2.5</sub> concentrations on morbidity and mortality rates of the population from diseases of the circulatory system (I00–I99) and diseases of the respiratory system (J00–J99) in Bishkek, Kyrgyz Republic, over a ten-year period.

## Materials and Methods

A retrospective analysis was conducted using official statistical data from the e-Health Center of the Ministry of Health of the Kyrgyz Republic on population morbidity (2014–2024) and mortality (2013–2023) [6], as well as data from the Hydrometeorological Service of the Ministry of Emergency Situations of the Kyrgyz Republic on average daily concentrations of fine particulate matter with an aerodynamic diameter less than 2.5 µm (PM<sub>2.5</sub>) in Bishkek for 2023–2024 [7].

The morbidity dataset included diseases of the circulatory system (ICD-10: I00–I99): hypertensive diseases (I10–I15), ischemic heart disease (I20–I25), cerebrovascular diseases (I60–I69), as well as diseases of the respiratory system (ICD-10: J00–J99): pneumonia (J12–J18), other acute lower respiratory infections (J20–J22), allergic rhinitis (J30), bronchitis, not specified as

acute or chronic (J40–J43), other chronic obstructive pulmonary diseases (J44), bronchial asthma (J45).

The mortality dataset covered diseases of the circulatory system (ICD-10: I00–I99): ischemic heart disease (I20–I25), cerebrovascular diseases (I60–I69), hypertensive diseases (I10–I15), as well as diseases of the respiratory system (ICD-10: J00–J99): influenza and pneumonia (J12–J18), other acute lower respiratory infections (J20–J22), chronic lower respiratory diseases (J40–J47), other chronic obstructive pulmonary diseases (J44), bronchial asthma (J45).

Average annual population estimates for 2022–2024 were 6,975.2; 7,099.8; and 7,221.9 thousand for the Kyrgyz Republic, and 1,129.4; 1,155.3; and 1,308.3 thousand for Bishkek. Morbidity and mortality rates were calculated per 100,000 population.

A detailed descriptive epidemiological analysis was performed, including construction of trends, graphical models, and comparative profiles. This approach allowed identification of inter-annual fluctuations, structural changes in the morbidity and mortality profile, and potential associations with variations in ambient PM<sub>2.5</sub> concentrations.

*Ethical considerations.* Only de-identified, aggregated data were used; therefore, approval from an ethics committee was not required.

*Results.* The average annual permanent population of the Kyrgyz Republic increased from 6,975.2 thousand in 2022 to 7,221.9 thousand in 2024 (Table 1). Between 2022 and 2024, the country's population grew by 246 thousand people, representing a growth rate of +3.5%. Over the same period, the population of Bishkek rose from 1,129.4 thousand in 2022 to 1,308.3 thousand in 2024 — an increase of 178.9 thousand (+15.8%). The rapid population growth in Bishkek is explained by intensified internal migration and a high natural growth rate. For example, according to the National Statistics Committee, in 2024 the country's permanent population increased by 119.9 thousand, reaching approximately 7,282 thousand at the beginning of 2025.

The incidence rates of diseases of the circulatory system and respiratory diseases in the Kyrgyz Republic are shown in Table 2 and for the city of Bishkek in Table 3. *Morbidity trends* for diseases of the circulatory system and diseases of the respiratory system (Figure 1). The analysis demonstrated marked differences between the Kyrgyz Republic and Bishkek in morbidity rates from diseases of the circulatory system and diseases of the respiratory system.



**Table 1. Average annual population (thousand persons), 2022–2024**

Year	Kyrgyzstan (thousands)	Bishkek (thousands)
2022	6975.2	1129.4
2023	7099.8	1155.3
2024	7221.9	1308.3

At the national level, morbidity from diseases of the circulatory system (ICD-10: I00–I99) was 778.6 per 100,000 in 2014, rising to a peak of 926.0 in 2017, followed by a steady decline to 548.6 in 2024. This represents a 29.5% decrease compared to 2014. In Bishkek, morbidity from diseases of the circulatory system decreased from 1,188.2 in 2014 to 668.7 in 2024 (–43.7%); as a result, the difference between the city and the national level narrowed from 1.53-fold in 2014 to 1.22-fold in 2024, due to a faster decline in the city.

Indicators of diseases of the respiratory system (ICD-10: J00–J99) fluctuated, showing alternating upward and downward trends nationally. The lowest national incidence was recorded in 2020 (5,684.9 per 100,000), rising to a maximum of 9,540.7 in 2022, and then falling to 8,293.4 in 2024 — 1.3% lower than in 2014 (8,406.3). In Bishkek, morbidity from diseases of the respiratory system consistently exceeded the national level by 2.1–2.5 times: the highest rate was observed in 2018 (21,733.6), dropping to 12,537.9 in 2020, then increasing again to 19,012.2 in 2024 — +21.2% compared to 2014 (15,682.0). When comparing 2014 and 2024, the difference amounted to 1.9–2.3 times above the national level.

Diseases of the circulatory system (ICD-10: I00–I99): Kyrgyz Republic — 2014: 778.6; 2017 (max): 926.0; 2024: 548.6 (–29.5% vs 2014). Bishkek — 2014: 1,188.2; 2024: 668.7 (–43.7%).

Diseases of the respiratory system (ICD-10: J00–J99): Kyrgyz Republic — 2020 (min): 5,684.9; 2022 (max): 9,540.7; 2024: 8,293.4 (–1.3% vs 2014). Bishkek — 2018 (max): 21,733.6; 2020: 12,537.9; 2024: 19,012.2 (+21.2% vs 2014).

Nationally, hypertensive diseases (I10–I15) were the leading category, accounting for an average of 46.9% of all cases of diseases of the circulatory system, although their share declined from 44.1% in 2014 to 39.7% in 2024. The share of ischemic heart disease (I20–I25) increased sharply from 17.2% in 2014 to 24.9% in 2024, while cerebrovascular diseases (I60–I69) decreased from 16.4% to 12.4%. In Bishkek, hypertensive diseases accounted for an average of 28.4% (slightly increasing), ischemic heart disease rose from 13.2% to 20.2%, and cerebrovascular diseases dropped from 37.5% to 18.5%. Within diseases of the respiratory system (ICD-10: J00–J99), other acute lower respiratory infections (J20–J22) played a major role. Nationally, their share decreased from 21.4% in 2014 to 11.8% in 2024. In Bishkek, the share fell from 18.5% to 9.0%. Pneumonia (J12–J18) remained stable at around 4% nationally and 1.7% in

Bishkek, with a temporary increase in 2020 due to the COVID-19 pandemic. Allergic rhinitis (J30), bronchitis not specified as acute or chronic (J40–J43), other chronic obstructive pulmonary diseases (J44), and bronchial asthma (J45) contributed only a few percent and remained stable.

Globally, chronic respiratory diseases remain a major but often under-recognized cause of death and disability.

*Mortality trends* for diseases of the circulatory system (ICD-10: I00–I99) and diseases of the respiratory system (ICD-10: J00–J99).

The dynamics of mortality from diseases of the circulatory system and diseases of the respiratory system are presented in Figure 2. Mortality from diseases of the circulatory system showed a steady downward trend. In the Kyrgyz Republic, mortality declined from 308.2 per 100,000 in 2013 to 232.7 in 2023 (–24.5%, slope –5.46/year;  $r = -0.63$ ). In Bishkek, the rate decreased from 269.6 to 193.7 (–28.2%;  $r = -0.77$ ). Previous studies indicated that diseases of the circulatory system account for nearly 50% of all deaths in Kyrgyzstan (kyrgyzstan.un.org), underscoring their importance for the national health system. National and capital trends were closely synchronized, with a distinct peak in 2020 (correlation  $r = 0.94$ ). Such high values were due to COVID-19.

Mortality from the respiratory diseases (RD) displayed different dynamics. Nationally, the rate decreased from 37.9 per 100,000 in 2013 to 27.8 in 2023 (–26.6%;  $r = -0.59$ ), peaking at 41.3 in 2020 and reaching a minimum of 25.5 in 2021. In Bishkek, mortality increased from 14.1 in 2013 to 20.1 in 2023 (+42.6%;  $r = +0.37$ ), showing variable fluctuations without a consistent long-term trend. A sharp rise was observed in 2020 (33.6), followed by a decline in 2021. The degree of association between national and Bishkek mortality from diseases of the respiratory system was low (national  $r = 0.50$ , Bishkek  $r = 0.37$ ).

Nationally, pneumonia (J12–J18) was often the leading cause of mortality from diseases of the respiratory system — for example, in 2020 it accounted for 53.3% of all RD deaths — while chronic lower respiratory diseases (J40–J47, including bronchitis not specified as acute or chronic (J40–J43), other chronic obstructive pulmonary diseases (J44), and bronchial asthma (J45)) comprised 45–65%. In Bishkek, mortality was predominantly associated with acute respiratory conditions, most likely pneumonia (J12–J18): 78.3% in 2020 and 72.1% in 2023, whereas the share of chronic respiratory

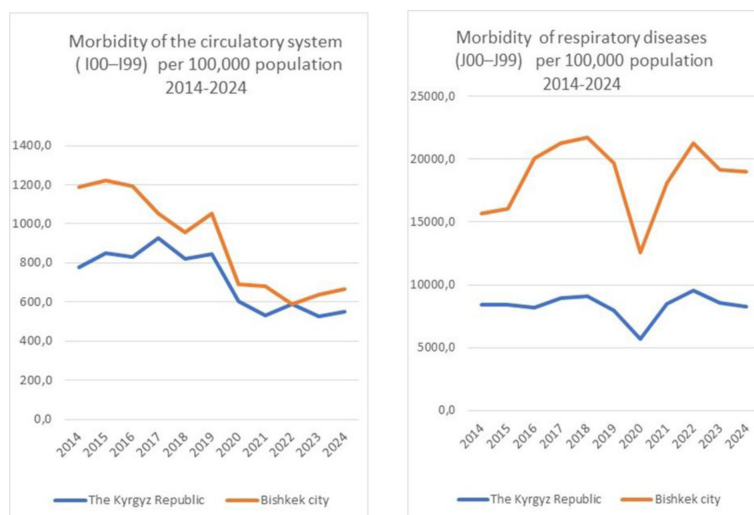


Table 2. Morbidity from selected diseases, Kyrgyz Republic, 2014–2024, newly diagnosed cases

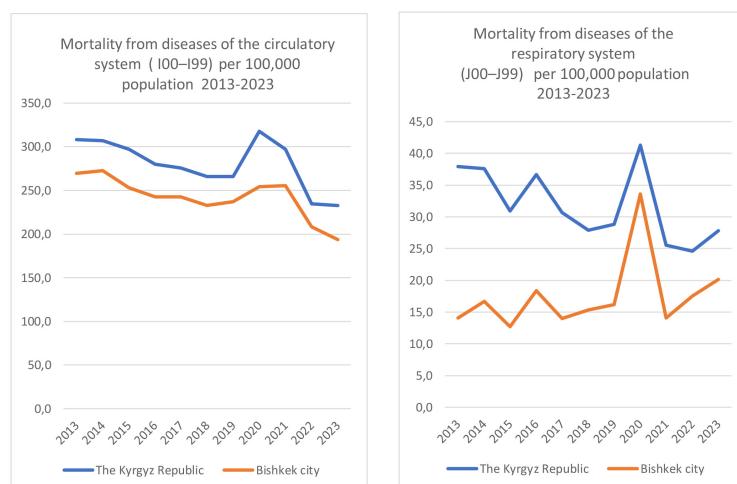
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Diseases of the circulatory system (ICD-10: I00–I99)</b>	<b>454</b>	<b>507</b>	<b>503</b>	<b>574</b>	<b>520</b>	<b>546</b>	<b>397</b>	<b>356</b>	<b>412</b>	<b>374</b>	<b>396</b>	<b>778</b>	<b>851</b>	<b>829</b>	<b>926</b>	<b>823</b>	<b>847</b>	<b>604</b>	<b>532</b>	<b>591</b>	<b>527</b>	<b>548</b>
Hypertensive diseases (I10–I15)	200	213	239	285	249	312	238	156	177	154	157	343	357	394	459	394	483	362	233	254	217	218
Ischemic heart disease (I20–I25)	782	872	102	110	908	648	475	567	763	669	986	134	146	167	178	143	100	72.2	84	109	94	136
Cerebrovascular diseases (I60–I69)	744	768	567	583	649	592	479	588	624	558	491	127	129	93	94	102	91	72.8	87	89	78	68
<b>Diseases of the respiratory system (ICD-10: J00–J99)</b>	<b>490</b>	<b>499</b>	<b>497</b>	<b>556</b>	<b>577</b>	<b>512</b>	<b>374</b>	<b>566</b>	<b>665</b>	<b>611</b>	<b>598</b>	<b>840</b>	<b>838</b>	<b>818</b>	<b>897</b>	<b>912</b>	<b>793</b>	<b>568</b>	<b>846</b>	<b>954</b>	<b>860</b>	<b>829</b>
Pneumonia (J12–J18)	192	201	166	190	197	284	374	304	212	204	237	329	337	274	306	313	440	569	454	304	288	329
Other acute lower respiratory infections (J20–J22)	104	101	893	902	800	659	433	748	755	711	706	179	169	146	145	126	102	658	111	108	100	977
Allergic rhinitis (J30)	525	600	531	674	647	721	506	552	609	499	593	90	100	87	108	102	111	77.0	82	87	70	82
Bronchitis, not specified as acute or chronic (J40–J43)	207	199	154	144	132	102	324	451	497	377	393	35	33	25	23	21	15	49.4	67	71	53	54
Other chronic obstructive pulmonary diseases (J44)	326	430	502	473	405	327	734	987	139	116	118	55	72	82	76	64	50	11.2	14	20	16	16
Bronchial asthma (J45)	728	845	143	149	167	108	742	933	135	117	101	12	14	23	24	26	16	11.3	13	19	16	14

Table 3. Morbidity from selected diseases, Bishkek, 2014–2024, newly diagnosed cases

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056	2057	2058	2059	2060	2061	2062	2063	2064	2065	2066	2067	2068	2069	2070	2071	2072	2073	2074	2075	2076	2077	2078	2079	2080	2081	2082	2083	2084	2085	2086	2087	2088	2089	2090	2091	2092	2093	2094	2095	2096	2097	2098	2099	2100	2101	2102	2103	2104	2105	2106	2107	2108	2109	2110	2111	2112	2113	2114	2115	2116	2117	2118	2119	2120	2121	2122	2123	2124	2125	2126	2127	2128	2129	2130	2131	2132	2133	2134	2135	2136	2137	2138	2139	2140	2141	2142	2143	2144	2145	2146	2147	2148	2149	2150	2151	2152	2153	2154	2155	2156	2157	2158	2159	2160	2161	2162	2163	2164	2165	2166	2167	2168	2169	2170	2171	2172	2173	2174	2175	2176	2177	2178	2179	2180	2181	2182	2183	2184	2185	2186	2187	2188	2189	2190	2191	2192	2193	2194	2195	2196	2197	2198	2199	2200	2201	2202	2203	2204	2205	2206	2207	2208	2209	2210	2211	2212	2213	2214	2215	2216	2217	2218	2219	2220	2221	2222	2223	2224	2225	2226	2227	2228	2229	2230	2231	2232	2233	2234	2235	2236	2237	2238	2239	2240	2241	2242	2243	2244	2245	2246	2247	2248	2249	2250	2251	2252	2253	2254	2255	2256	2257	2258	2259	2260	2261	2262	2263	2264	2265	2266	2267	2268	2269	2270	2271	2272	2273	2274	2275	2276	2277	2278	2279	2280	2281	2282	2283	2284	2285	2286	2287	2288	2289	2290	2291	2292	2293	2294	2295	2296	2297	2298	2299	2300	2301	2302	2303	2304	2305	2306	2307	2308	2309	2310	2311	2312	2313	2314	2315	2316	2317	2318	2319	2320	2321	2322	2323	2324	2325	2326	2327	2328	2329	2330	2331	2332	2333	2334	2335	2336	2337	2338	2339	2340	2341	2342	2343	2344	2345	2346	2347	2348	2349	2350	2351	2352	2353	2354	2355	2356	2357	2358	2359	2360	2361	2362	2363	2364	2365	2366	2367	2368	2369	2370	2371	2372	2373	2374	2375	2376	2377	2378	2379	2380	2381	2382	2383	2384	2385	2386	2387	2388	2389	2390	2391	2392	2393	2394	2395	2396	2397	2398	2399	2400	2401	2402	2403	2404	2405	2406	2407	2408	2409	2410	2411	2412	2413	2414	2415	2416	2417	2418	2419	2420	2421	2422	2423	2424	2425	2426	2427	2428	2429	2430	2431	2432	2433	2434	2435	2436	2437	2438	2439	2440	2441	2442	2443	2444	2445	2446	2447	2448	2449	2450	2451	2452	2453	2454	2455	2456	2457	2458	2459	2460	2461	2462	2463	2464	2465	2466	2467	2468	2469	2470	2471	2472	2473	2474	2475	2476	2477	2478	2479	2480	2481	2482	2483	2484	2485	2486	2487	2488	2489	2490	2491	2492	2493	2494	2495	2496	2497	2498	2499	2500	2501	2502	2503	2504	2505	2506	2507	2508	2509	2510	2511	2512	2513	2514	2515	2516	2517	2518	2519	2520	2521	2522	2523	2524	2525	2526	2527	2528	2529	2530	2531	2532	2533	2534	2535	2536	2537	2538	2539	2540	2541	2542	2543	2544	2545	2546	2547	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561	2562	2563	2564	2565	2566	2567	2568	2569	2570	2571	2572	2573	2574	2575	2576	2577	2578	2579	2580	2581	2582	2583	2584	2585	2586	2587	2588	2589	2590	2591	2592	2593	2594	2595	2596	2597	2598	2599	2600	2601	2602	2603	2604	2605	2606	2607	2608	2609	2610	2611	2612	2613	2614	2615	2616	2617	2618	2619	2620	2621	2622	2623	2624	2625	2626	2627	2628	2629	2630	2631	2632	2633	2634	2635	2636	2637	2638	2639	2640	2641	2642	2643	2644	2645	2646	2647	2648	2649	2650	2651	2652	2653	2654	2655	2656	2657	2658	2659	2660	2661	2662	2663	2664	2665	2666	2667	2668	2669	2670	2671	2672	2673	2674	2675	2676	2677	2678	2679	2680	2681	2682	2683	2684	2685	2686	2687	2688	2689	2690	2691	2692	2693	2694	2695	2696	2697	2698	2699	2700	2701	2702	2703	2704	2705	2706	2707	2708	2709	2710	2711	2712	2713	2714	2715	2716	2717	2718	2719	2720	2721	2722	2723	2724	2725	2726	2727	2728	2729	2730	2731	2732	2733	2734	2735	2736	2737	2738	2739	2740	2741	2742	2743	2744	2745	2746	2747	2748	2749	2750	2751	2752	2753	2754	2755	2756	2757	2758	2759	2760	2761	2762	2763	2764	2765	2766	2767	2768	2769	2770	2771	2772	2773	2774	2775	2776	2777	2778	2779	2780	2781	2782	2783	2784	2785	2786	2787	2788	2789	2790	2791	2792	2793	2794	2795	2796	2797	2798	2799	2800	2801	2802	2803	2804	2805	2806	2807	2808	2809	2810	2811	2812	2813	2814	2815	2816	2817	2818	2819	2820	2821	2822	2823	2824	2825	2826	2827	2828	2829	2830	2831	2832	2833	2834	2835	2836	2837	2838	2839	2840	2841	2842	2843	2844	2845	2846	2847	2848	2849	2850	2851	2852	2853	2854	2855	2856	2857	2858	2859	2860	2861	2862	2863	2864	2865	2866	2867	2868	2869	2870	2871	2872	2873	2874	2875	2876	2877	2878	2879	2880	2881	2882	2883	2884	2885	2886	2887	2888	2889	2890	2891	2892	2893	2894	2895	2896	2897	2898	2899	2900	2901	2902	2903	2904	2905	2906	2907	2908	2909	2910	2911	2912	2913	2914	2915	2916	2917	2918	2919	2920	2921	2922	2923	2924	2925	2926	2927	2928	2929	2930	2931	2932	2933	2934	2935	2936	2937	2938	2939	2940	2941	2942	2943	2944	2945	2946	2947	2948	2949	2950	2951	2952	2953	2954	2955	2956	2957	2958	2959	2960	2961	2962	2963	2964	2965	2966	2967	2968	2969	2970	2971	2972	2973	2974	2975	2976	2977	2978	2979	2980	2981	2982	2983	2984	2985	2986	2987	2988	2989	2990	2991	2992	2993	2994	2995	2996	2997	2998	2999	3000	3001	3002	3003	3004	3005	3006	3007	3008	3009	3010	3011	3012	3013	3014	3015	3016	3017	3018	3019	3020	3021	3022	3023	3024	3025	3026	3027	3028	3029	3030	3031	3032	3033	3034	3035	3036	3037	3038	3039	3040	3041	3042	3043	3044	3045	3046	3047	3048	3049	3050	3051	3052	3053	3054	3055	3056	3057	3058	3059	3060	3061	3062	3063	3064	3065	3066	3067	3068	3069	3070	3071	3072	3073	3074	3075	3076	3077	3078	3079	3080	3081	3082	3083	3084	3085	3086	3087	3088	3089	3090	3091	3092	3093	3094	3095	3096	3097	3098	3099	3100	3101	3102	3103	3104	3105	3106	3107	3108	3109	3110	3111	3112	3113	3114	3115	3116	3117	3118	3119	3120	3121	3122	3123	3124	3125	3126	3127	3128	3129	3130	3131	3132	3133	3134	3135	3136	3137	3138	3139	3140	3141	3142	3143	3144	3145	3146	3147	3148	3149	3150	3151	3152	3153	3154	3155	3156	3157	3158	3159	3160	3161	3162	3163	3164	3165	3166	3167	3168	3169	3170	3171	3172	3173	3174	3175	3176	3177	3178	3179	3180	3181	3182	3183	3184	3185	3186	3187	3188	3189	3190	3191	3192	3193	3194	3195	3196	3197	3198	3199	3200	3201	3202	3203	3204	3205	3206	3207	3208	3209	3210	3211	3212	3213	3214	3215	3216	3217	3218	3219	3220	3221	3222	3223	3224	3225	3226	3227	3228	3229	3230	3231	3232	3233	3234	3235	3236	3237	3238	3239	3240	3241	3242	3243	3244	3245	3246	3247	3248	3249	3250	3251	3252	3253	3254	3255	3256	3257	3258	3259	3260	3261	3262	3263	3264	3265	3266	3267	3268	3269	3270	3271	3272	3273	3274	3275	3276	3277	3278	3279	3280	3281	3282	3283	3284	3285	3286	3287	3288	3289	3290	3291	3292	3293	3294	3295	3296	3297	3298	3299	3300	3301	3302	3303	3304	3305	3306	3307	3308	3309	3310	3311	3312	3313	3314	3315	3316	3317	3318	3319	3320	3321	3322	3323	3324	3325	3326	3327	3328	3329	3330	3331	3332	3333	3334	3335	3336	3337	3338	3339	3340	3341	3342	3343	3344	3345	3346	3347	3348	3349	3350	3351	3352	3353	3354	3355	3356	3357	3358	3359	3360	3361	3362	3363	3364	3365	3366	3367	3368	3369	33
--	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	----



**Figure 1. Trends in morbidity from diseases of the circulatory system (ICD-10: I00–I99) and diseases of the respiratory system (ICD-10: J00–J99) in the Kyrgyz Republic and Bishkek, 2014–2024**



**Figure 2. Trends in mortality from diseases of the circulatory system (ICD-10: I00–I99) and diseases of the respiratory system (ICD-10: J00–J99) in the Kyrgyz Republic and Bishkek, 2013–2023**

eases of the respiratory system. The higher population diseases decreased from 40.4% in 2013 to 18.9% in 2023 (negatively correlated with total mortality from diseases of the respiratory system,  $r = -0.68$ ).

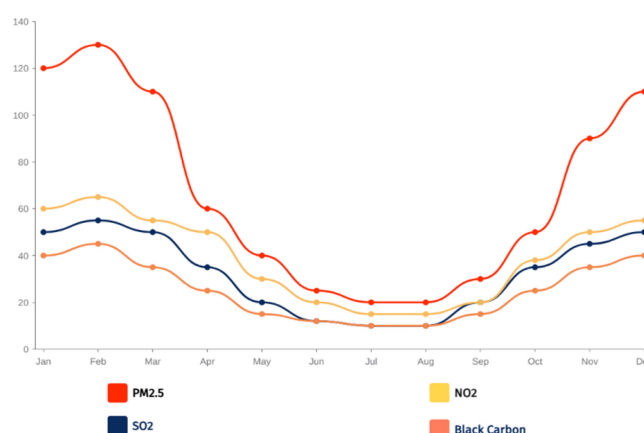
The results confirm substantial differences between the Kyrgyz Republic and Bishkek in the epidemiological indicators for diseases of the circulatory system and dis-growth rate in Bishkek appears to have contributed to increased morbidity and shifting trends compared to national averages. The steady decline in mortality from diseases of the circulatory system and the divergent changes in mortality from diseases of the respiratory system reflect global patterns, yet underline the need to account for national–capital differences in health policy development.

In contrast, during the summer period,  $PM_{2.5}$  concentrations typically decreased to 10–20  $\mu g/m^3$  due to the

cessation of the heating season and enhanced atmospheric dispersion.

Seasonal peaks in  $PM_{2.5}$  concentrations and the air pollution index coincided with marked increases in morbidity from diseases of the respiratory system (ICD-10: J00–J99). Correlation analysis for 2022–2024 demonstrated: a strong inverse association between annual mean  $PM_{2.5}$  and morbidity from diseases of the circulatory system (ICD-10: I00–I99) in Bishkek ( $r \approx -1.0$ ), and a strong positive association between  $PM_{2.5}$  and morbidity from diseases of the respiratory system (ICD-10: J00–J99) ( $r \approx +0.91$ ).

Despite the overall decrease in  $PM_{2.5}$  concentrations during this period, morbidity from diseases of the circulatory system, including hypertensive diseases (I10–I15), ischemic heart disease (I20–I25), and cerebrovascular diseases (I60–I69), continued to decline in



**Figure 3. Seasonal dynamics of daily mean concentrations of PM<sub>2.5</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, and black carbon in Bishkek, 2024**

Bishkek, whereas morbidity from diseases of the respiratory system, such as pneumonia (J12–J18), other acute lower respiratory infections (J20–J22), allergic rhinitis (J30), bronchitis not specified as acute or chronic (J40–J43), other chronic obstructive pulmonary diseases (J44), and bronchial asthma (J45), closely mirrored fluctuations in air quality.

This analysis was conducted for the total population; stratification by gender and age was not possible due to data limitations. Future research should incorporate demographic-specific analyses to improve understanding of vulnerable groups.

## Discussion

This study confirms that air pollution, particularly fine particulate matter (PM<sub>2.5</sub>), has a measurable impact on population health in Kyrgyzstan, with the strongest effect observed in Bishkek during winter months. Annual mean PM<sub>2.5</sub> levels in the capital (30–38 µg/m<sup>3</sup>) exceeded the national permissible level by 1.2–1.5 times and were several times higher than the WHO guideline of 5 µg/m<sup>3</sup> [3,4,8]. Seasonal peaks in PM<sub>2.5</sub> coincided with corresponding increases in morbidity from diseases of the respiratory system, consistent with international reviews linking particulate matter to asthma, chronic obstructive pulmonary disease, pneumonia, and other acute lower respiratory infections [11,12]. The strong positive correlation ( $r \approx +0.91$ ) between annual PM<sub>2.5</sub> concentrations and morbidity from diseases of the respiratory system in Bishkek further supports a causal pathway [6].

By contrast, morbidity from diseases of the circulatory system demonstrated a steady decline from 2014 to 2024 — by 29.5% nationally and 43.7% in Bishkek [8]. This trend is more plausibly explained by structural determinants such as improved diagnostics, wider availability of pharmacological treatment, interventional cardiology, and health system strengthening [13,14], rather than by

short-term air quality fluctuations. Indeed, the observed strong inverse correlation ( $r \approx -1.0$ ) between PM<sub>2.5</sub> and circulatory morbidity should not be interpreted as protective, as multiple studies have established particulate matter as a risk factor for cardiovascular outcomes [2]. The mismatch between the short PM<sub>2.5</sub> dataset (2022–2024) and the longer morbidity and mortality time series (2013–2024) adds further limitations to causal inference.

Mortality analysis revealed divergent trends. While mortality from diseases of the circulatory system decreased substantially (–24.5% nationally, –28.2% in Bishkek), mortality from diseases of the respiratory system decreased nationally (–26.6%) but increased by 42.6% in Bishkek, largely due to pneumonia [3,4]. A distinct peak was observed in 2020, coinciding with the COVID-19 pandemic, which introduced major confounders, including infection waves, changes in health-seeking behavior, and healthcare system overload [6].

These findings are broadly consistent with the wider international literature, which indicates that PM<sub>2.5</sub> exposure is strongly associated with respiratory morbidity and mortality [11,12,15], while cardiovascular impacts tend to reflect cumulative long-term exposure interacting with pre-existing risk factors such as hypertension, smoking, and metabolic syndrome [2,16]. The application of advanced methodological approaches — for example, multi-pollutant and time-series designs as recommended in environmental epidemiology [5] — will be critical in future research to better disentangle pollution-specific effects.

Future studies in Kyrgyzstan should expand PM<sub>2.5</sub> monitoring across longer timeframes and additional pollutants (e.g., NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, ozone) [7], apply geospatial exposure–assessment frameworks [5], and stratify analyses by age, sex, and socioeconomic status to identify vulnerable groups. Such integration of environmental and health data will provide a stronger evidence base for targeted public health interventions.

## Conclusion

This study provides preliminary evidence that ambient air pollution, particularly fine particulate matter (PM<sub>2.5</sub>), adversely affects population health in Bishkek. Annual average PM<sub>2.5</sub> concentrations (30–38 µg/m<sup>3</sup>) exceeded the national maximum permissible level by 1.2–1.5 times. Seasonal peaks in PM<sub>2.5</sub> coincided with winter surges in morbidity from diseases of the respiratory system, including pneumonia, acute lower respiratory infections, chronic obstructive pulmonary disease, and asthma.

The observed inverse correlation with circulatory system-related morbidity is most likely a consequence of improved health care and demographic changes, including more effective treatment and prevention of hypertension and coronary heart disease, as well as cerebrovascular disease. The study findings point to critical public health implications. Comprehensive air quality management strategies are needed, including a shift to cleaner residential heating technologies, stricter vehicle emissions controls, and targeted interventions in

high-incidence areas.

In conclusion, while exploratory, the results are consistent with global research showing that PM<sub>2.5</sub> is a significant driver of morbidity and mortality from diseases of the respiratory system, and that circulatory effects emerge primarily through chronic exposure and interactions with established risk factors. Strengthening monitoring infrastructure and analytic capacity will be essential to inform effective public health policy and air quality management in Kyrgyzstan.

## Acknowledgments

*The authors thank the Centre for e-Health of the Ministry of Health of the Kyrgyz Republic for providing demographic and health statistics, and the Hydrometeorological Service under the Ministry of Emergency Situations of the Kyrgyz Republic for providing air pollution data.*

**Жазуучулар ар кандай кызыкчылыктардын чыр жоктугун жарыялайт.**

**Авторы заявляют об отсутствии конфликтов интересов. The authors declare no conflicts of interest.**

## References

1. Cohen AJ, Brauer M, Burnett RT, Anderson HR, Frostad J, Estep K, et al. Estimates and 25-year trends of the global burden of disease attributable to ambient air pollution: an analysis of data from the Global Burden of Disease Study 2015. *Lancet*. 2017; 389(10082):1907-18. doi:10.1016/S0140-6736(17)30505-6.
2. Brook RD, Rajagopalan S, Pope CA III, Brook JR, Bhatnagar A, Diez-Roux AV, et al. Particulate matter air pollution and cardiovascular disease: An update to the scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*. 2010;121(21):2331-78. doi:10.1161/CIR.0b013e3181d8e1c1.
3. World Bank; Asian Development Bank. Assessment of the impact of air pollution on population health. Bishkek; 2025.
4. Temirbekov N, Temirbekova M, Tamabay D, Kasenov S, Askarov S, Tukenova Z. Assessment of the negative impact of urban air pollution on population health using machine learning methods. *Int J Environ Res Public Health*. 2023;20(18):6770. doi:10.3390/ijerph20186770.
5. Nuckols JR, Ward MH, Jarup L. Using geographic information systems for exposure assessment in environmental epidemiology studies. *Environ Health Perspect*. 2004;112(9):1007-15. doi:10.1289/ehp.6738.
6. Center for e-Health of the Ministry of Health of the Kyrgyz Republic. Data on population morbidity and mortality for 2022–2024.
7. Hydrometeorological Service of the Kyrgyz Republic. Annual report on ambient air quality in Kyrgyzstan, 2024.
8. World Health Organization. WHO global air quality guidelines: particulate matter (PM<sub>2.5</sub> and PM<sub>10</sub>), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide. Geneva: WHO; 2021. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240034228>.
9. Lelieveld J, Pozzer A, Pöschl U, Fnais M, Haines A, Münzel T. Loss of life expectancy from air pollution compared to other risk factors: a worldwide perspective. *Cardiovasc Res*. 2020;116(11):1910-7. doi:10.1093/cvr/cvaa025.
10. Guttikunda SK, Begum BA, Wadud Z. Particulate pollution from brick kiln clusters in the Greater Dhaka region, Bangladesh. *Air Qual Atmos Health*. 2013;6(2):357-65. doi:10.1007/s11869-012-0187-2.
11. Pope CA III, Dockery DW. Health effects of fine particulate air pollution: lines that connect. *J Air Waste Manag Assoc*. 2006;56(6):709-42. doi:10.1080/10473289.2006.10464485.
12. Anderson JO, Thundiyil JG, Stolbach A. Clearing the air: a review of the effects of particulate matter air pollution on human health. *J Med Toxicol*. 2012;8(2):166-75. doi:10.1007/s13181-011-0203-1.
13. Roth GA, Mensah GA, Johnson CO, Addolorato G, Ammirati E, Baddour LM, et al. Global burden of cardiovascular diseases and risk factors, 1990–2019. *J Am Coll Cardiol*. 2020;76(25):2982-3021. doi:10.1016/j.jacc.2020.11.010.
14. Yusuf S, Joseph P, Rangarajan S, Islam S, Mentz A, Hystad P, et al. Modifiable risk factors, cardiovascular disease, and mortality in 155 722 individuals from 21 high-income, middle-income, and low-income countries (PURE): a prospective cohort study. *Lancet*. 2020;395(10226):795-808. doi:10.1016/S0140-6736(19)32008-2.
15. Samoli E, Stafoggia M, Rodopoulou S, Ostro B, Declercq C, Alessandrini E, et al. Associations between fine and coarse particles and mortality in Mediterranean cities: results from the MED-PARTICLES Project. *Environ Health Perspect*. 2013;121(8):932-8. doi:10.1289/ehp.1206124.
16. Hoek G, Krishnan RM, Beelen R, Peters A, Ostro B, Brunekreef B, et al. Long-term air pollution exposure and cardio-respiratory mortality: a review. *Environ Health*. 2013;12(1):43. doi:10.1186/1476-069X-12-43.

---

**Авторы:**

**Чечейбаев Эркин Маратович**, Магистр наук в области Продвижения Здоровья и Образования, Министр здравоохранения Кыргызской Республики, Бишкек  
ORCID:<https://orcid.org/0009-0006-4260-279X>

**Шаршенова Айнаш Акыновна**, доктор медицинских наук, профессор, Профессор кафедры общественного здравоохранения, Международная высшая школа медицины; Главный научный сотрудник Национальный институт общественного здоровья при Министерстве здравоохранения, Бишкек, Кыргызская Республика  
ORCID:<https://orcid.org/0000-0003-4852-7437>

**Дуйшенкулова Марина Касымбаевна**, преподаватель Международной высшей школы медицины; Аспирант Кыргызского государственного медицинского института переподготовки и повышения квалификации имени С. Б. Даниярова Бишкек, Кыргызская Республика  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5657-8088>

---

**Authors:**

**Checheibaev Erkin Maratovich**, Master of Science in Health Promotion and Education, Minister of Health of the Kyrgyz Republic, Bishkek  
ORCID:<https://orcid.org/0009-0006-4260-279X>

**Sharshenova Ainash Akynovna**, Doctor of Medical Sciences, Professor, Professor of the Department of Public Health, International Higher School of Medicine, International Higher School of Medicine, Chief Researcher, National Institute of Public Health under the Ministry of Health Bishkek, Kyrgyz Republic  
ORCID:<https://orcid.org/0000-0003-4852-7437>

**Duishenkulova Marina Kasymbaevna**, Teacher International higher school of medicine; Graduate student Kyrgyz State Medical Institute of Retraining and Advanced Training named after S. B. Daniyarov, Bishkek, Kyrgyz Republic  
ORCID:<https://orcid.org/0000-0001-5657-8088>

---

Поступила в редакцию 21.07.2025  
Принята к печати 18.08.2025

---

Received 21.07.2025  
Accepted 18.08.2025



Кыргызстандын саламаттык сактоо  
илимий-практикалык журналы  
2025, № 2, б. 22-30

Здравоохранение Кыргызстана  
научно-практический журнал  
2025, № 2, с. 22-30

Health care of Kyrgyzstan  
scientific and practical journal  
2025, No 2, pp. 22-30

УДК: 61:001.892

## И.А. Ахунбаев атындагы Кыргыз мамлекеттик медициналык академиясынын публикациялык активдүүлүгү: улуттук илимий потенциалды өнүктүрүүгө кошкон салымы

Н.Н. Бримкулов <sup>1</sup>, Г.Ж. Жунушалиева <sup>1,2</sup>, К.А. Ногойбаева <sup>1</sup>, А.К. Байтелиева <sup>1</sup>, Н.Н. Маматов <sup>1</sup>

<sup>1</sup> И. К. Ахунбаев атындагы Кыргыз мамлекеттик медициналык академиясы,

<sup>2</sup> Борбордук Азия университети, Мамлекеттик саясат жана башкаруу институту, Бишкек, Кыргыз Республикасы

### МАКАЛА ЖӨНҮНДӨ МААЛЫМАТ КОРУТУНДУ

#### Негизги сөздөр:

Публикациялык активдүүлүк  
КММА  
Scopus  
Библиометрия  
Цитаталануулук  
Хирш индекси

**Киришүү.** Глобалдашуу шартында жана илим-технологиянын өнүгүшүндө илимий макалалардын жарыяланышы өлкөнүн илимий потенциалынын маанилүү көрсөткүчү болуп саналат. И.К. Ахунбаев атындагы Кыргыз мамлекеттик медициналык академиясы (КММА) республикада илимий активдүүлүгү боюнча алдыңкы орундарды ээлейт.

**Изилдөөнүн максаты.** Scopus эл аралык маалымат базасынын негизинде КММАнын илимий жарыяларына библиометрикалык анализ жүргүзүп, улуттук илимий өнүгүүгө кошкон салымын аныктоо.

**Материалдар жана ыкмалар.** Анализ Scopus базасынын маалыматы боюнча библиометрикалык ыкмалар менен жүргүзүлдү. Макалаларды тандоо PRISMA диаграммасынын негизинде ишке ашырылды. Жалпы 567 рецензияланган макала анализге киргизилип, MS Excel программалары аркылуу илимий тенденциялар аныкталды.

**Натыйжалар.** 2025-жылдын 6-июнуна карата Scopus базасында КММАга тиешелүү 628 макала катталган. 2020-жылы 111 макала болсо, 2024-жылы алардын саны 164кө жеткен. Макалалардын 90%дан ашыгы оригиналдуу изилдөөлөр жана аналитикалык обзорлорду түзөт. 15%га жакыны The Lancet, Nature, NEJM сыяктуу алдыңкы эл аралык журналдарда жарыяланган. Жалпы цитаталардын саны — 128 951, ар бир макалага орточо 206,7 шилтеме. 184 макала (29,3%) каржыланган. Негизги донорлор — эл аралык уюмдар (Гейтс фонду, NIH ж.б.), ал эми улуттук каржылоо дээрлик жок.

**Жыйынтыктар.** КММА республикадагы медициналык илим тармагында алдыңкы орунда турат. Жарыяланган макалалардын сапаты, темаларынын кеңдиги жана эл аралык журналдардагы катышуусу академиянын илимге кошкон олуттуу салымын көрсөтөт. Ошол эле маалда улуттук илимди каржылоонун жетишсиздиги илимий чөйрөнү мамлекеттик деңгээлде колдоону күчөтүүнү талап кылат. Бул анализ

#### Адрес для переписки:

Бримкулов Нурлан Нургазиевич, 720020,  
Кыргызская Республика, Бишкек, ул. Ахунбаева, 92  
КГМА им. И.К. Ахунбаева  
Тел.: +996 559957777  
E-mail: brimkulov@list.ru

#### Contacts:

Brimkulov Nurlan Nurgazievich, 720020,  
92, Akchunbaev str, Bishkek, Kyrgyz Republic  
KSMA named after I.K. Akhunbaev  
Phone: +996 559957777  
E-mail: brimkulov@list.ru

#### Для цитирования:

Бримкулов Н.Н., Джунушалиева Г.Д., Ногойбаева К.А., Байтелиева А.К., Маматов Н.Н. Публикационная активность Кыргызской государственной медицинской академии им. И.К. Ахунбаева: вклад в развитие национального научного потенциала. Научно-практический журнал «Здравоохранение Кыргызстана» 2025, № 2, с. 22-30. doi.10.51350/zdravkg2025.2.6.2.22.30

#### Citation:

Brimkulov N.N., Dzhunushaliev G.D., Nogoybaeva K.A., Baytelieva A.K., Mamatov N.N. Publication activity of the Kyrgyz State Medical Academy named after I.K. Akhunbaev: contribution to the development of national scientific potential. Scientific practical journal "Health care of Kyrzstan" 2025, No.2, p. 22-30. doi.10.51350/zdravkg2025.2.6.2.22.30

DOI: <https://dx.doi.org/10.51350/zdravkg2025.2.6.2.22.30>

© Бримкулов Н.Н., и соавт., 2025

системалуу илимий өнүгүүнүн жана туруктуу өнүгүү максаттарына (ТӨМ) жетүүнүн маанилүүлүгүн баса белгилейт.

## Публикационная активность Кыргызской государственной медицинской академии им. И.К. Ахунбаева: вклад в развитие национального научного потенциала

Н.Н. Бримкулов <sup>1</sup>, Г.Д. Джунушалиева <sup>1,2</sup>, К.А. Ногойбаева <sup>1</sup>, А.К. Байтелиева <sup>1</sup>, Н.Н. Маматов <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Кыргызская государственная медицинская академия имени И. К. Ахунбаева,

<sup>2</sup> Институт государственного управления и политики, Университет Центральной Азии, Бишкек, Кыргызская Республика

### ИНФОРМАЦИЯ О СТАТЬЕ

*Ключевые слова:*

Публикационная активность  
КГМА  
Scopus  
Библиометрия  
Наукометрия  
Цитируемость  
Индекс Хирша

### РЕЗЮМЕ

*Введение.* В условиях глобализации публикационная активность становится важным индикатором научного потенциала, особенно в медицине. Кыргызская государственная медицинская академия им. И. К. Ахунбаева (КГМА) является одним из ведущих научных учреждений страны. Устойчивый рост числа публикаций требует проведения библиометрического анализа для оценки вклада академии в развитие науки Кыргызстана.

*Цель исследования.* Провести библиометрический анализ публикационной активности КГМА на основе данных базы Scopus и определить ее вклад в научное развитие страны.

*Материалы и методы.* Анализ проведен по данным Scopus с применением библиометрических методов. Отбор статей осуществлялся согласно диаграмме PRISMA. В исследование включены 567 рецензируемых публикаций, проанализированных с использованием MS Excel.

*Результаты и обсуждение.* На 6 июня 2025 года в базе Scopus зафиксировано 628 публикаций КГМА. Наблюдается рост публикационной активности: с 111 работ в 2020 году до 164 — в 2024-м. Более 90 % составляют оригинальные исследования и обзоры. Около 15 % публикаций размещены в ведущих международных журналах (The Lancet, Nature, NEJM). Средняя цитируемость — 206,7 на статью (всего – 128 951). Финансирование получили 184 работы, в основном от международных доноров. Национальная поддержка минимальна.

*Заключение.* КГМА занимает лидирующие позиции по публикационной активности среди вузов Кыргызстана. Высокий уровень публикаций и участие в международных проектах подтверждают значимую роль КГМА в развитии медицинской науки. Ограниченное национальное финансирование подчеркивает необходимость усиления государственной поддержки.

## Publication activity of the Kyrgyz State Medical Academy named after I.K. Akhunbaev: contribution to the development of national scientific potential

N.N. Brimkulov <sup>a</sup>, G.D. Dzhunushalieva <sup>a,b</sup>, K.A. Nogoybaeva <sup>a</sup>, A.K. Baytelieva <sup>a</sup>, N.N. Mamatov <sup>a</sup>

<sup>a</sup> Kyrgyz State Medical Academy named after I. K. Akhunbaev,

<sup>b</sup> Institute of Public Policy and Administration, University of Central Asia, Bishkek, Kyrgyz Republic

### ARTICLE INFO

### ABSTRACT

*Key words:*

Publication activity

KSMA

Scopus

Bibliometrics

Scientometrics

Citations

Hirsch Index

*Introduction.* In the context of globalization and scientific-technological progress, research publication is a key indicator of a country's scientific capacity, especially in the field of medicine. The I.K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy (KSMA) is among the leading institutions in the Kyrgyz Republic in terms of scientific output. Given the recent increase in the number of publications, a comprehensive bibliometric analysis is needed to evaluate the Academy's contribution to national science.

*Objective.* To conduct a bibliometric analysis of the publication activity of KSMA based on data from the Scopus database and to assess its contribution to the development of the country's scientific potential.

*Materials and Methods.* The study was based on bibliometric methods using data from the Scopus database. Article selection followed the PRISMA flow diagram. A total of 567 peer-reviewed articles were included in the analysis. Descriptive statistics were performed using Microsoft Excel.

*Results.* As of June 6, 2025, Scopus listed 628 publications affiliated with KSMA. There is a steady growth in output, from 111 publications in 2020 to 164 in 2024. Over 90% of the publications are original research articles and reviews. About 15% were published in high-impact international journals such as The Lancet, Nature, and NEJM. The total number of citations reached 128,951, averaging 206.7 citations per article. Funding was acknowledged in 184 publications (29.3%), mainly from international donors such as the Bill & Melinda Gates Foundation and the NIH, with minimal national funding.

*Conclusion.* KSMA holds a leading position in medical science in Kyrgyzstan. The high proportion of original studies and publications in top-tier journals confirms its significant role in advancing biomedical research. However, limited domestic funding highlights the need for increased governmental support. The findings underscore the importance of a systematic approach to fostering scientific activity and the relevance of bibliometric monitoring for assessing institutional contributions to national and global scientific progress.

**Введение**

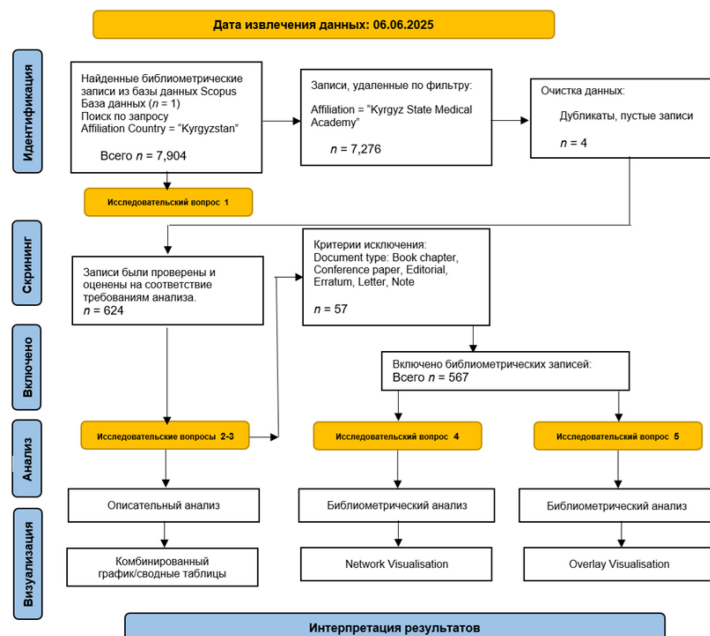
В условиях ускоряющегося научно-технологического прогресса и глобализации публикационная активность становится важнейшим индикатором развития научного потенциала государства [1]. Научные публикации являются не только средством обмена знаниями и результатами исследований, но и основой для формирования международной репутации исследовательских учреждений, включая высшие учебные заведения. Среди медицинских вузов Кыргызстана ведущую роль играет Кыргызская государственная медицинская академия имени И. К. Ахунбаева (КГМА). Данные международного рейтинга EduRank (EduRank, 2025) подчеркивают позицию КГМА: академия занимает 1-е место по медицине в Кыргызстане и 3763-е место в мире [2]. По статистике EduRank, с 1998 по 2024 гг. КГМА опубликовала около 1 244 статей, получив ~7 861 цитирований, при этом в последние годы наблюдается четкий рост: от 111 публикаций в 2020-м до 164 в 2024 г. В связи с этим для выявления существующих тенденций публикационной активности сотрудников КГМА были поставлены следующие исследовательские вопросы:

1. Публикационная активность КГМА в сравнении с другими вузами Кыргызстана
2. В каких наиболее влиятельных журналах публиковались авторы из КГМА?
3. Вклад финансирующих организаций в публикационную активность КГМА

*Цель исследования* – провести библиометрический анализ публикационной активности Кыргызской государственной медицинской академии (КГМА) на основе базы данных Scopus с целью оценки вклада академии в развитие научного потенциала Кыргызской Республики.

**Материалы и методы исследования**

Библиометрический анализ представляет собой признанный количественный метод оценки научной деятельности, основанный на систематическом изучении публикаций и цитирований [3, 4]. Для всестороннего и репрезентативного анализа публикационной активности были использованы надежные данные крупнейшей мировой библиометрической базы Scopus, которые учитываются в глобальных рейтингах университетов, а также связаны с ORCID, SciVal и другими аналитическими платформами,



**Рисунок 1. Диаграмма PRISMA, отражающая процесс отбора публикаций для библиометрического анализа.**

Figure 1. PRISMA illustrating the publication selection process for bibliometric analysis.

упрощающими отслеживание исследовательской активности и построение стратегических метрик [5]. Чтобы обеспечить прозрачность, воспроизводимость и структурированность при проведении библиометрического анализа публикационной активности, применяли диаграмму PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) [6]. Использование PRISMA позволяет строго определить критерии включения и исключения публикаций, упорядочить этапы отбора данных и минимизировать предвзятость при интерпретации результатов (рис. 1).

По запросу страны в базе Scopus за период с 1956 года до 6 июня 2025 года у Кыргызстана идентифицировано 7904 документа. По фильтру институциональной принадлежности (Kyrgyz State Medical Academy) было удалено 7 276 записей, а после очистки данных и удаления дубликатов к скринингу и описательному анализу было допущено 624 публикации. Для библиометрического анализа после исключения глав книг, докладов конференций и писем в редакции включено 567 рецензируемых научных статей (рис. 1).

Для оценки публикационной активности были использованы описательный и библиометрический анализы. Описательный анализ проведен посредством сводных таблиц и комбинированной диаграммы MS Excel 365.

## Результаты

### 1. Публикационная активность КГМА в сравнении с другими вузами Кыргызстана.

В базе Scopus за период с 1956 года по 6 июня 2025 года у Кыргызстана обнаружено 7904 документа. При этом предметная область «Медицина» занимает 22,3 % от общего количества публикаций по стране, 7,4 % – «Биохимия, генетика и молекулярная биология» и 3,0 % – «Иммунология и микробиология», что подтверждает развитие и специализированных научных направлений в стране.

Среди более чем 70 высших учебных заведений Кыргызстана КГМА входит в тройку наиболее публикующих университетов страны (табл. 1) и занимает 1-е место среди медицинских образовательных учреждений, завоевав 4 звезды в международном рейтинге QS Stars (КГМА, 2025) [7].

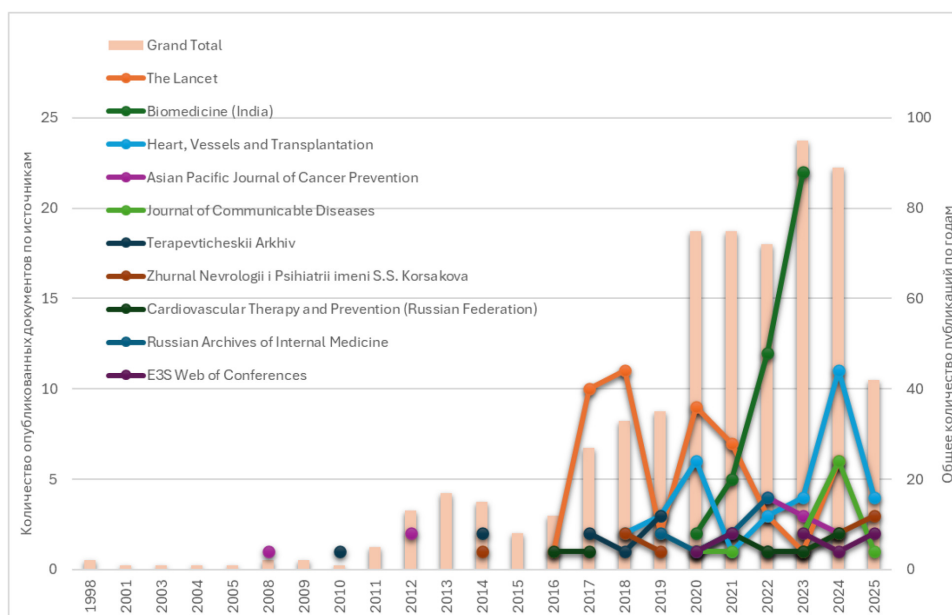
### 2. В каких наиболее влиятельных журналах опубликованы статьи ученых КГМА?

В Scopus были опубликованы 624 документа базы данных КГМА, а именно в 270 источниках, включающих журналы, материалы конференций и серии книг. Из них 65 % источников опубликовали только по одному документу, что свидетельствует об отсутствии системности в выборе авторами журналов или конференций.

При этом 31 % документов опубликованы в топ-10 журналов, что говорит об их высокой популярности среди авторов КГМА (рис.2). Однако эти журна-

**Таблица 1. Топ 10 университетов Кыргызстана по количеству публикаций в Scopus на 6 июня 2025 года**  
 Table 1. Top 10 universities in Kyrgyzstan by number of publications in the Scopus database as of June 6, 2025

№	Наименование учебных заведений	Кол-во документов
1	Кыргызско-Турецкий университет «Манас»	1,175
2	Национальная академия наук КР	883
3	Кыргызская государственная медицинская академия	628
4	Ошский государственный университет	593
5	Кыргызско-Российский Славянский университет	531
6	Кыргызский национальный университет имени Ж. Баласагына	429
7	Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова	395
8	Университет Центральной Азии	339
9	Американский университет в Центральной Азии	295
10	Международный университет Кыргызстана	232



**Рисунок 2. Общее количество публикаций КГМА в Scopus с 1998 по 2025 год и распределение опубликованных статей по источникам.**

Figure 2. Total number of publications by KSGMA in the Scopus database from 1998 to 2025 and distribution of published articles by source.

лы представляют собой очень гетерогенную совокупность, если подробнее рассмотреть даже несколько из них. Примечательно, что на первом месте находится один из ведущих мировых медицинских журналов Lancet, отметивший в 2023 году свое двухсотлетие и обеспечивающий непревзойденный глобальный охват и влияние на здоровье [8]. Соавторство в этих публикациях подтверждает, что по отдельным, к сожалению, немногочисленным направлениям, ученые КГМА находятся на переднем крае науки. Следующее место по количеству публикаций занимает журнал Biomedicine (издающийся в Индии), но из-за снижения качества публикаций в 2023 году он был исключен из базы Scopus [9]. Журнал

Heart, Vessel and Transplantation (HVT) индексируется в Scopus лишь с 2023 года, и пока его рейтинг соответствует только Q4 (SJR – 0,115, индекс Хирша 4). Однако роль этого журнала для ученых нашей страны особенная, так как на сегодня он является единственным издающимся в Кыргызстане и включенным в базу Scopus [10].

В библиометрическом анализе, особенно при оценке научного вклада, цитируемости и влияния публикаций, важную роль играет тип публикации. Самым ценным типом публикации являются оригинальные статьи как основа для научного цитирования и оценки научной продуктивности. В базе публикаций КГМА их было 507 (или 81,2 % из 624



Таблица 2. Топ 10 журналов с наибольшим количеством цитирования авторов из КГМА

Table 2. Top 10 journals by number of citations of authors from KSMA

Регион	с 1-го дня работы	Первые 2-7 дней	со 2-й недели	с 3-й недели	с 4-й недели	Другое	Не выдавали
г. Бишкек	42 %	3 %	12 %	2 %	2 %	2 %	38 %
Чуйская область	50 %	50 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Ошская область	61 %	24 %	2 %	2 %	2 %	5 %	2 %
Джалал-Абадская область	25 %	15 %	0 %	0 %	0 %	0 %	60 %
Баткенская область	0 %	0 %	0 %	67 %	33 %	0 %	0 %
Нарынская область	73 %	24 %	0 %	0 %	0 %	3 %	0 %
Всего	50 %	16 %	5 %	2 %	2 %	2 %	22 %

статей). Обзоры литературы (особенно систематические и с мета-анализом) содержат анализ и синтез существующих исследований по определенной теме и имеют высокую цитируемость. Сотрудниками КГМА опубликовано 60 обзорных статей (9,6 %). Другие виды публикаций играют вспомогательную роль и менее востребованы. Эти типы документов охватывали тезисы конференций (20), письма (23), информацию об ошибках или неточностях (6), замечания (4), редакционные статьи (3) и главу книги (1), что в совокупности составило 57 (или 9,15 %) публикаций. Следовательно, наиболее важные для библиометрического анализа оригинальные статьи и обзоры составили более 90 % документов.

Наиболее влиятельные журналы в базах данных определяются путем автоматического подсчета цитирований в индексируемых публикациях только из собственной базы данных. Общее количество цитат в базе данных Scopus по публикациям КГМА за весь период составляет 128 951 (табл. 2).

Таблица 2 показывает, что 624 документа в совокупности получили 128 951 цитирование, а среднее число ссылок на одну статью достигло 206,7. Наивысший показатель средней цитируемости демонстрирует New England Journal of Medicine – 5762 цитирований. Журнал обладает также наивысшим SJR – 19.076 (SCImago Journal Rank – это показатель, который измеряет научную значимость журнала с учетом количества и качества цитирований) и индексом Хирша (1231), что подтверждает его исключительное академическое влияние. Journal of the American College of Cardiology имеет второй по величине показатель средней цитируемости – 3548,3. The Lancet лидирует по количеству документов (50) и абсолютному числу цитирований (86 462), что подтверждает его системную значимость в глобальном

академическом поле. Узкоспециализированные журналы семейства The Lancet, занимающие в таблице 4 позицию, также демонстрируют высокую среднюю цитируемость. Еще одно из ведущих мировых изданий – Nature – имеет один из самых высоких H-индексов (1442), что свидетельствует о его широком и многолетнем научном влиянии. На фоне мировых публикационных гигантов журнал Heart, Vessel and Transplantation (Кыргызстан) выглядит очень скромно, однако позитивная динамика его библиометрических показателей позволяет надеяться на будущие успехи. Таким образом, около 15 % статей ученых КГМА опубликованы в мировых высокорейтинговых журналах, подтверждая факт участия наших ученых в научных исследованиях на переднем крае мировой науки.

### 3. Вклад финансирующих организаций в публикационную активность КГМА.

Интересными и важными являются данные о финансовой поддержке публикаций, позволяющие анализировать не только финансирование отдельных публикаций, но и развитие международного сотрудничества, а также вовлечение кыргызстанских ученых в глобальные исследовательские проекты.

Следует заметить, что в 440 из 624 публикаций не было данных о финансировании. Однако важнейшие прорывные публикации с высоким цитированием обычно пунктуально отмечают многостороннее финансирование как государственных, так и донорских организаций. Так, 87 документов с цитируемостью от 100 и выше были профинансированы многочисленными финансирующими организациями (табл. 3). Например, статья Vos с 975 соавторами (2020), опубликованная в журнале Lancet и получившая наибольшее количество цитирований (12 209), была



**Таблица 3. Наиболее активные организации, принявшие участие в финансировании публикаций из КГМА**  
 Table 3. Most active organizations involved in funding publications from KSMA

Наименование финансирующих организаций	Количество профинансированных публикаций
Bill and Melinda Gates Foundation, BMGF	71
National Health and Medical Research Council, NHMRC	53
National Institutes of Health, NIH	50
Wellcome Trust, WT	49
Fundação para a Ciência e a Tecnologia, FCT	49
Medical Research Council, MRC	42
Bundesministerium für Bildung und Forschung, BMBF	42
Manipal Academy of Higher Education, MAHE	37
European Commission, EC	37
National Heart Foundation of Australia	33
National Institute on Aging, NIA	31
Japan Society for the Promotion of Science, JSPS	30
Alexander von Humboldt-Stiftung, AvH	30

поддержана 126 финансирующими организациями [11]. Еще большее количество авторов (981) участвовали в подготовке статьи James et al., 2018 [12], имеющей 10 389 цитирований и 55 финансирующих организаций. Эти статьи ярко представляют феномены мегасоавторства и мегацитирования, отражающие уникальные тенденции международного сотрудничества и множественного финансирования последних десятилетий [13].

Анализ 184 документов выявил 1227 уникальных финансирующих организаций, в том числе 13 наиболее активных, профинансировавших 30 и более публикаций (табл. 3). Из таблицы видно, что самые признанные научные публикации из Кыргызстана были профинансированы многочисленными, преимущественно зарубежными организациями. Стоит отметить выдающуюся роль Фонда Билла и Мелинды Гейтс, который в течение многих лет спонсирует уникальный всемирный проект Global Burden of Disease Study [11, 12], вовлекающий в международное сотрудничество ученых-медиков всех стран.

Только в 9 статьях было отмечено финансирование организаций из Кыргызстана, в том числе Кыргызской государственной медицинской академии им. И. К. Ахунбаева (5), Министерства здравоохранения КР (2) и Министерства образования и науки (2). Данный факт, вероятно, отражает совершенно недостаточное финансирование научных исследований в целом по Кыргызстану.

### Обсуждение

Проведен библиометрический анализ публикационной активности Кыргызской государственной медицинской академии имени И. К. Ахунбаева

(КГМА) по материалам информационной базы Scopus за 1998-2024 гг. по данным на 6 июня 2025 года. Анализ свидетельствует о важнейшем вкладе статей авторов из КГМА в общий публикационный поток Кыргызстана, особенно в области медицинских и биологических наук. Важно, что более 90 % публикаций КГМА – это оригинальные научные работы, а также литературные обзоры, являющиеся фундаментом академического библиометрического потенциала. Примечательно, что около 15 % статей ученых КГМА опубликованы в мировых высокорейтинговых журналах, что в свою очередь подтверждает участие наших ученых в передовых научных исследованиях, а также их вовлечение в международную научную кооперацию. Анализ финансирования публикаций косвенно свидетельствует о достаточно низкой государственной поддержке медицинских научных исследований.

Наряду с отмеченными достоинствами, данная работа имеет также определенные недостатки. Объем статьи не предусмотрен, чтобы провести более глубокий анализ особенностей международной кооперации и оценку вклада отдельных авторов в публикационную активность КГМА.

Проведенный анализ позволяет предложить следующие рекомендации, направленные на повышение публикационной активности ученых Кыргызстана:

- Каждому ученому нужно помнить, что качественная высокоцитируемая научная публикация – это не только средство научной коммуникации, но также стратегический актив и вклад в репутацию свою, своего учреждения и всей страны.
- Осознанная работа с публикациями, знание основных принципов библиометрии и наукометрии, ста-

тистической обработки и академического письма, постоянное повышение исследовательских компетенций – обязательный элемент научной культуры ученого.

- Очень важно научное сотрудничество на международном, региональном и национальном уровнях, в результате которого чаще публикуются востребованные, высокоцитируемые статьи.
- Необходимо всемерно поддерживать молодых исследователей, повышать их авторскую квалификацию путем организации тренингов, специальных курсов по наукометрии, академическому письму и другим дисциплинам.
- Повышение публикационной активности требует увеличения финансирования как самой научной деятельности, так и поддержки подготовки научных публикаций в англоязычных журналах, индексируемых в международных наукометрических базах Scopus и Web of Sciences.

## Заключение

По данным международной информационной базы Scopus, научные статьи ученых КГМА представляют ведущий компонент публикационного потока Кыргызстана, способствуя расширению знаний, развитию инноваций и общему научному прогрессу как в медицине, так и в других научных направлениях.

Актуально проведение углубленных библиометрических исследований, которые позволят объективно оценить вклад университетских публикаций в научный потенциал нашей страны и достижение Целей устойчивого развития (ЦУР) Кыргызстана.

**Жазуучулар ар кандай кызыкчылыктардын чыр жоктугун жарыялайт.**

**Авторы заявляют об отсутствии конфликтов интересов.  
The authors declare no conflicts of interest.**

## Литература / References

1. Ahmad, A. (2014) Globalization of Science and Technology through Research and Development. Open Journal of Social Sciences, 2, 283-287. <http://dx.doi.org/10.4236/jss.2014.24031>
2. Международный рейтинг университетов EduRank <https://edurank.org/uni/kyrgyz-state-medical-academy/rankings/>.
3. Naveen Donthu, Satish Kumar, Debmalya Mukherjee, Nitesh Pandey, Weng Marc Lim. How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines. Journal of Business Research 133 (2021) 285–296. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.04.070>
4. Zupic, I., & Cater, T. (2015). Bibliometric Methods in Management and Organization. Organizational Research Methods, 18, 429-472. <https://doi.org/10.1177/1094428114562629>
5. Информационно-библиометрическая база Scopus. <https://www.scopus.com/>
6. Page M J, McKenzie J E, Bossuyt P M, Boutron I, Hoffmann T C, Mulrow C D et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews BMJ 2021; 372:n71 doi:10.1136/bmj.n71
7. I.K. Akhunbaev KSMA was awarded 4 stars in the International QS Stars Ranking. <https://www.kgma.kg/en/media/news/achievements/ik-akhunbaev-ksma-was-awarded-4-stars-in-the-international-qs-stars-ranking>
8. A world-leading general medical journal Lancet. <https://www.thelancet.com/journals/lancet/home>;
9. Biomedicine (India).Discontinued in Scopus as of 2023. <https://www.scimagojr.com/journalsearch.php?q=28618&tip=sid&clean=0>
10. Heart, Vessels and Transplantation <https://www.scimagojr.com/journalsearch.php?q=21101122724&tip=sid&clean=0>
11. GBD 2019 Diseases and Injuries Collaborators. Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990-2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. Lancet. 2020 Oct 17;396(10258):1204-1222. doi: 10.1016/S0140-6736(20)30925-9.
12. GBD 2017 Disease and Injury Incidence and Prevalence Collaborators. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 354 diseases and injuries for 195 countries and territories, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. Lancet 2018; 392: 1789–858.
13. Global Research Report – Multi-authorship and research analytics (2019). <https://clarivate.com/academia-government/lp/global-research-report-multi-authorship-and-research-analytics/>

**Авторы:**

**Бримкулов Нурлан Нургазиевич**, доктор медицинских наук, профессор кафедры менеджмента научных исследований Кыргызской государственной медицинской академии имени И.К.Ахунбаева, Бишкек, Кыргызская Республика  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7821-7133>

**Джунушалиева Гульнара Дженишевна**, доктор бизнес образования, кандидат экономических наук, координатор ORCID проекта, исследователь Института государственной политики и администрирования, Университета Центральной Азии, Бишкек, Кыргызская Республика  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9295-7499>

**Ногойбаева Калыс Асанбековна**, доктор медицинских наук, доцент, заведующая кафедрой менеджмента научных исследований Кыргызской государственной медицинской академии им. И.К. Ахунбаева, Бишкек, Кыргызская Республика.  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0673-872X>

**Байтелиева Алтынай Карыпбаевна**, кандидат медицинских наук, зав. отделом научно-инновационной и клинической работы Кыргызской государственной медицинской академии им. И.К. Ахунбаева, Бишкек, Кыргызская Республика.  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6668-9451>

**Маматов Ниязбек Нурланбекович**, кандидат медицинских наук, доцент, проректор по научной и лечебной работе Кыргызской государственной медицинской академии им. И.К. Ахунбаева, Бишкек, Кыргызская Республика  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4923-847X>

**Authors:**

**Brimkulov Nurlan Nurgazievich**, Doctor of Medical Sciences, Professor, Department of Research Management I.K.Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy, Bishkek, Kyrgyz Republic  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7821-7133>

**Dzhunushalieva Gulnara Dzhenishevna**, DBA, PhD, ORCID Project Coordinator, Senior Researcher Institute of Public Policy and Administration, University of Central Asia, Bishkek, Kyrgyz Republic  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9295-7499>

**Nogoybaeva Kalys Asanbekovna**, Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Scientific Research Management, Kyrgyz State Medical Academy named after I.K. Akhunbaev, Bishkek, Kyrgyz Republic.  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0673-872X>

**Baitelieva Altynai Karypbaevna**, Candidate of Medical Sciences, Head of Scientific-Innovative and Clinical Work Department, Kyrgyz State Medical Academy named after I.K. Akhunbaev, Bishkek, Kyrgyz Republic.  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6668-9451>

**Mamatov Niyazbek Nurlanbekovich**, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor Vice-Rector for Scientific and Medical Affairs, Kyrgyz State Medical Academy named after I.K. Akhunbaev, Bishkek, Kyrgyz Republic.  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4923-847X>

Поступила в редакцию 11.06.2025  
Принята к печати 20.08.2025

Received 11.06.2025  
Accepted 18.08.2025

Кыргызстандын саламаттык сактоо  
илимий-практикалык журналы  
2025, № 2, б. 31-38

Здравоохранение Кыргызстана  
научно-практический журнал  
2025, № 2, с. 31-38

Health care of Kyrgyzstan  
scientific and practical journal  
2025, No 2, pp. 31-38

УДК: 61:001.892

## И.К. Ахунбаев атындагы Кыргыз мамлекеттик медициналык академиясынын басма ишмердиги: II бөлүк. Изилдөөлөрдүн негизги багыттары жана эволюциясы

Н.Н. Бримкулов<sup>1</sup>, Г.Ж. Жунушалиева<sup>1,2</sup>, К.А. Ногойбаева<sup>1</sup>, А.К. Байтелиева<sup>1</sup>, Н.Н. Маматов<sup>1</sup>

<sup>1</sup> И. К. Ахунбаев атындагы Кыргыз мамлекеттик медициналык академиясы,

<sup>2</sup> Борбордук Азия университети, Мамлекеттик саясат жана башкаруу институту,  
Бишкек, Кыргыз Республикасы

### МАКАЛА ЖӨНҮНДӨ МААЛЫМАТ КОРУТУНДУ

#### Негизги сөздөр:

Жарыялоо ишмердүүлүгү  
КММА  
Scopus  
Басылманын структурасы  
Басылма структурасынын эволюциясы  
ТӨМ

**Киришүү.** Жарыялоо ишмердүүлүгү университеттин, өзгөчө медицинадагы илимий жана билим берүү потенциалынын маанилүү көрсөткүчү болуп саналат. Scopus библиометрикалык маалымат базасына ылайык, И.К. Ахунбаев (КММА) басылмалардын саны жана цитаталары боюнча өлкөдөгү медициналык ЖОЖдордун арасында лидер болуп саналат. Бирок КММАнын басылмаларынын интеллектуалдык түзүмү жана анын убакыттын өтүшү менен эволюциясы, ошондой эле КММАнын кызматкерлеринин изилдөөлөрүнүн БУУнун Туруктуу өнүгүү максаттарына (ТӨМ) байланышкан көйгөйлөрдү чечүүгө кошкон салымы бүгүнкү күнгө чейин изилдене элек.

**Максаты:** КММАнын басылмаларынын интеллектуалдык структурасынын акыркы жылдардагы эволюциясын изилдөө жана алардын ТӨМгө жетишүү менен байланышын баалоо.

**Материалдар жана методдор.** Талдоо 2025-жылдын 6-июнуна карата Scopus'та KSMA басылмаларынын негизинде жүргүзүлдү. VOSviewer программасын колдонуу менен визуалдаштыруу ыкмалары тематикалык аймактарды, ачыкч сөздөрдү жана тенденцияларды бөлүп көрсөтүү үчүн колдонулган. Басылмалардын БУУнун ТӨМ менен дал келиши Scopus маалыматтарынын негизинде талдоого алынган.

**Натыйжалар.** 2025-жылдын 6-июнуна карата Scopus'та КММАнын 628 басылмалары катталган. Визуализация басылмалардын жети тематикалык кластерин аныктады, алардын эң чоңу Борбордук Азия өлкөлөрүндөгү (анын ичинде Кыргызстан жана Казакстан) негизги ЖПОНун эпидемиологиясы болгон; жүрөк-кан тамыр жана зат алмашуу оорулары, бөйрөк оорулары; бийик тоолуу гипоксиянын жана бийик тоолуу медицинанын проблемалары; жана 2020-жылдан бери COVID-19 пандемиясына байланыштуу изилдөөлөр. КММАнын басылмаларынын басымдуу көпчүлүгү БУУнун бардык башка ТӨМ мак

#### Адрес для переписки:

Бримкулов Нурлан Нургазиевич, 720020,  
Кыргызская Республика, Бишкек, ул. Ахунбаева, 92  
КГМА им. И.К. Ахунбаева  
Тел.: +996 559957777  
E-mail: brimkulov@list.ru

#### Contacts:

Brimkulov Nurlan Nurgazievich, 720020,  
92, Akchunbaev str, Bishkek, Kyrgyz Republic  
KSMA named after. I.K. Akhunbaev  
Phone: +996 559957777  
E-mail: brimkulov@list.ru

#### Для цитирования:

Бримкулов Н.Н., Джунушалиева Г.Д., Ногойбаева К.А., Байтелиева А.К., Маматов Н.Н. Публикационная активность Кыргызской государственной медицинской академии имени И.К.Ахунбаева: Часть II. Основные направления и эволюция исследований. Научно-практический журнал «Здравоохранение Кыргызстана» 2025, № 2, с. 31-38. doi.10.51350/zdravkg2025.2.6.3.31.38

#### Citation:

Brimkulov N.N., Dzhusnushaliev G.D., Nogoybaeva K.A., Baytelieva A.K., Mamatov N.N. Publication Activity of the I.K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy: Part II. Main Directions and Evolution of Research. Scientific practical journal "Health care of Kyrgyzstan" 2025, No.2, p. 31-38. doi.10.51350/zdravkg2025.2.6.3.31.38

саттарына жетүү үчүн өтө маанилүү болгон ТӨМ 3 “Баардык курактагы бардык адамдар үчүн сергек жашоону камсыз кылуу жана баку-баттуулукка көмөк көрсөтүү” максатына жетишүү менен байланышкан. *Жыйынтыгы.* Scopus маалымат базасына ылайык, КММА кызматкерлеринин изилдөөлөрүнүн интеллектуалдык түзүмү бир нече кластерлерге бириктирилген көптөгөн илимий багыттарды камтыйт. Бийик тоолуу физиология жана медицина боюнча басылмалардын кластери Кыргызстан үчүн мүнөздүү. КММАнын окумуштууларынын эмгектери негизинен БУУнун ТӨМ 3-кө жетишүүгө багытталган көйгөй лөрдү чечүүгө байланыштуу. Башка библиометриялык маалымат базаларынын, анын ичинде RSCI маалыматтар базасынын маалыматтарынын негизинде КММАнын басылма ишмердүүлүгүнө комплекстүү талдоо жүргүзүү актуалдуу.

## Публикационная активность Кыргызской государственной медицинской академии им. И.К.Ахунбаева: Часть II. Основные направления и эволюция исследований

Н.Н. Бримкулов <sup>1</sup>, Г.Д. Джунушалиева <sup>1,2</sup>, К.А. Ногойбаева <sup>1</sup>, А.К. Байтелиева <sup>1</sup>, Н.Н. Маматов <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Кыргызская государственная медицинская академия имени И. К. Ахунбаева,

<sup>2</sup> Институт государственного управления и политики, Университет Центральной Азии, Бишкек, Кыргызская Республика

### ИНФОРМАЦИЯ О СТАТЬЕ

*Ключевые слова:*

Публикационная активность

КГМА

Scopus

Структура публикаций

Эволюция структуры публикаций

ЦУР

### РЕЗЮМЕ

*Введение.* Публикационная активность является важным показателем научного и образовательного потенциала, особенно в медицине. По данным библиометрической базы Scopus, Кыргызская государственная медицинская академия им. И. К. Ахунбаева (КГМА) является лидером среди медицинских вузов страны по количеству и цитированию публикаций. Однако интеллектуальная структура публикаций КГМА и ее эволюция во времени, а также вклад исследований сотрудников КГМА в решение проблем, связанных с Целями устойчивого развития ООН (ЦУР), до настоящего времени не изучались.

*Цель исследования.* Изучить эволюцию интеллектуальной структуры публикаций КГМА за последние годы и оценить их связь с достижением ЦУР.

*Материалы и методы.* Анализ выполнен по публикациям КГМА в Scopus по состоянию на 6 июня 2025 года. Для выделения тематических направлений, ключевых слов и трендов применялись методы визуализации с помощью программы VOSviewer. Соответствие публикаций ЦУР ООН анализировалось по данным Scopus.

*Результаты и обсуждение.* На 6 июня 2025 года в Scopus зарегистрировано 628 публикаций КГМА. Визуализация выявила семь тематических кластеров публикаций, наиболее крупными из которых были: эпидемиология основных НИЗ в странах Центральной Азии (включая Кыргызстан и Казахстан); сердечно-сосудистые и метаболические заболевания, болезни почек; проблемы высокогорной гипоксии и высокогорной медицина; а начиная с 2020 года – исследования относительно пандемии COVID-19. Подавляющее большинство публикаций КГМА связаны с достижением ЦУР 3 «Обеспечение здорового образа жизни и содействие благополучию для всех в любом возрасте», имеющей важнейшее значение для достижения всех других ЦУР ООН.

*Заключение.* По данным базы Scopus, интеллектуальная структура исследований сотрудников КГМА охватывает большое количество научных направлений, которые объединяются в несколько кластеров.



Характерным для Кыргызстана является кластер публикаций по высокогорной физиологии и медицине. Публикации ученых КГМА связаны преимущественно с решением проблем, направленных на достижение ЦУР 3 ООН. Представляет актуальность комплексный анализ публикационной активности КГМА по данным других библиометрических баз, в том числе базы РИНЦ.

## Publication Activity of the I.K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy: Part II. Main Directions and Evolution of Research

N.N. Brimkulov <sup>a</sup>, G.D. Dzhunushalieva <sup>a, b</sup>, K.A. Nogoybaeva <sup>a</sup>, A.K. Baytelieva <sup>a</sup>,  
N.N. Mamatov <sup>a</sup>

<sup>a</sup> Kyrgyz State Medical Academy named after I. K. Akhunbaev,

<sup>b</sup> Institute of Public Policy and Administration, University of Central Asia,  
Bishkek, Kyrgyz Republic

### ARTICLE INFO

#### Key words:

Publication activity

KSMA

Scopus

Publication structure

Evolution of publication structure

SDGs

### ABSTRACT

**Introduction.** Publication activity is an important indicator of the scientific and educational potential of a university, especially in medicine. According to the Scopus bibliometric database, the Kyrgyz State Medical Academy named after I.K. Akhunbaev (KSMA) is the leader among medical universities in the country in terms of the number and citation of publications. However, the intellectual structure of KSMA publications and its evolution over time, as well as the contribution of KSMA staff research to solving problems related to the UN Sustainable Development Goals (SDGs) have not been studied to date.

**Objective:** To study the evolution of the intellectual structure of KSMA publications in recent years and assess their connection with the achievement of the SDGs.

**Materials and methods.** The analysis was performed based on KSMA publications in Scopus as of June 6, 2025. Visualization methods using the VOSviewer program were used to highlight thematic areas, keywords, and trends. The connections of publications to the UN SDGs was analyzed based on Scopus data.

**Results.** As of June 6, 2025, 628 KSMA publications were registered in Scopus. The visualization revealed seven thematic clusters of publications, the largest of which were epidemiology of the main NCDs in Central Asian countries (including Kyrgyzstan and Kazakhstan); cardiovascular and metabolic diseases, kidney diseases; problems of high-altitude hypoxia and high-altitude medicine; and, since 2020, studies related to the COVID-19 pandemic. The vast majority of KSMA publications are related to the achievement of SDG 3 “Ensure healthy lives and promote well-being for all at all ages”, which is essential for achieving all other UN SDGs.

**Conclusion.** According to the Scopus database, the intellectual structure of the research of KSMA employees covers a large number of scientific areas, which are combined into several clusters. A cluster of publications on high-mountain physiology and medicine is typical for Kyrgyzstan. Publications of KSMA scientists are mainly related to solving problems aimed at achieving the UN SDG 3. A comprehensive analysis of the publication activity of KSMA based on data from other bibliometric databases, including the RSCI database, is relevant.

## Введение

Учитывая, что публикационная активность становится важнейшим индикатором развития научного потенциала государства, в предыдущей статье [1] мы на основании описательного и библиометрического анализа показали, что проиндексированные в международной информационной базе Scopus научные статьи ученых Кыргызской государственной медицинской академии имени И. К. Ахунбаева (КГМА) являются одним из основных компонентов публикационного потока Кыргызстана. Наряду с этим представляет интерес изучение ключевых научных направлений ученых КГМА, а также их вклада в достижение Целей устойчивого развития Организации Объединенных наций (ЦУР), которые планируется достичь к 2030 году.

Были поставлены следующие исследовательские вопросы:

1. Интеллектуальная структура публикаций КГМА: основные научные направления и проблемы в исследованиях.
2. В каком направлении происходила эволюция интеллектуальной структуры исследований в последние годы?
3. Как публикации сотрудников КГМА связаны с достижением ЦУР Кыргызстана?

Целью данного исследования стала детализация и эволюция интеллектуальной структуры публикаций КГМА, оценка их связи с достижением ЦУР.

## Материалы и методы исследования

При проведении поиска литературы для библиометрического анализа публикационной активности использован инструмент PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) [2]. В базе Scopus за период с 1956 года до 6 июня 2025-го у Кыргызстана идентифицировано 7904 документа. По фильтру принадлежности (Kyrgyz State Medical Academy) после очистки данных и удаления дубликатов к скринингу и описательному анализу было допущено 624 публикации. Для библиометрического анализа после исключения глав книг, докладов конференций и писем в редакции включено 567 рецензируемых научных статей [1, 3].

Для выявления интеллектуальной структуры публикаций и ее трендов использован визуализационный анализ с помощью программного обеспечения VOSviewer версии 1.6.20 (van Eck & Waltman, 2023) [4]. Посредством VOSviewer, который позволяет создавать визуальные сетевые диаграммы, охватывающие совместное появление ключевых слов (кластеров), в том числе их временные тренды, было создано два типа визуализаций: визуализация сети и визуализация наложения.

В графике визуализации сети каждый узел – это

маркированный круг, представляющий выявленные ключевые слова, причем более крупные круги обозначают более высокие частоты совместного их появления [5]. Длина и толщина соединительных линий между узлами отражают силу и корреляцию их отношений. Цвета кругов и линий определяются кластером, к которому они принадлежат.

Визуализация наложения связывает частоты совместного появления ключевых слов со средним годом публикации, что позволяет анализировать эволюцию появления и изменения тех или иных исследовательских направлений. По умолчанию цвета варьируются от темно-синего (более ранних периодов времени) до зеленого и желтого (последних по среднему году публикации) [5].

Связь публикаций сотрудников КГМА с достижением тех или иных ЦУР была оценена по данным Scopus [6]. Цели устойчивого развития Организации Объединенных Наций (ЦУР) бросают вызов мировому сообществу, требуя построить мир, в котором никто не будет забыт [7]. С 2018 года Elsevier генерирует поисковые запросы по ЦУР, чтобы помочь исследователям и учреждениям отслеживать прогресс в достижении задач ЦУР [6].

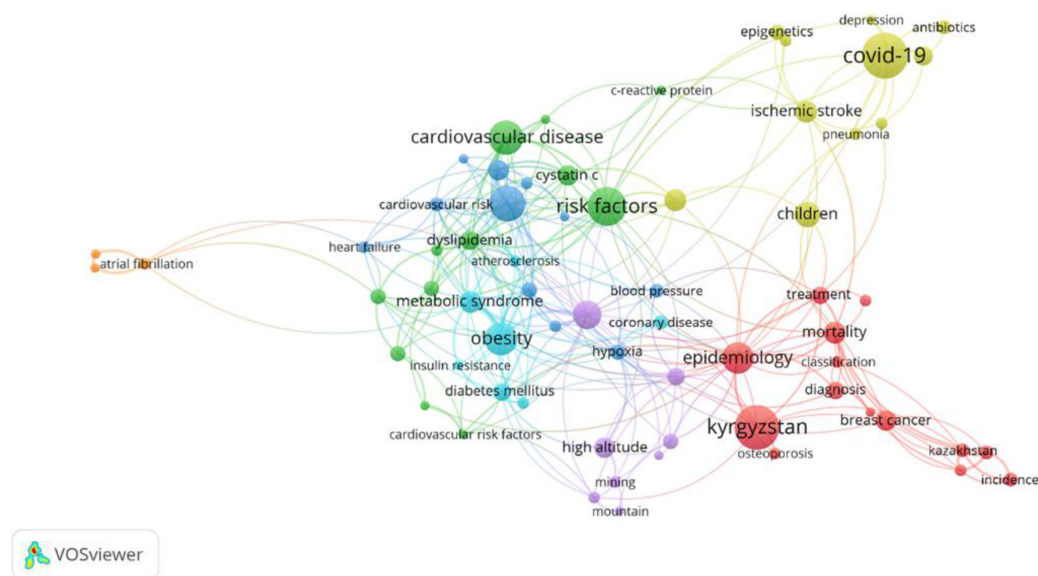
## Результаты

### 1. Основные научные направления, разрабатываемые учеными КГМА.

Научные направления или интеллектуальная структура исследований сотрудников КГМА анализировались по сети связей совместной встречаемости ключевых слов, построенной с использованием алгоритмов обработки естественного языка NLP (van Eck & Waltman, 2023) [4]. С этой целью был подготовлен файл тезауруса для объединения синонимов и слов в единственном и множественном числах. VOSviewer сгенерировал семь кластеров на карте совпадений ключевых слов (66 из 1603 обнаруженных ключевых слов авторов) с четырьмя минимальными количествами вхождений. Размеры кластеров варьировали и продемонстрировали существенную разницу между наиболее значимым (красным) кластером (14 ключевых слов) и наименьшим (оранжевым) кластером (3) (рис. 1).

Красный кластер объединяет публикации, посвященные эпидемиологическим исследованиям в странах Центральной Азии, включая Кыргызстан. Основное внимание уделяется изучению заболеваемости, смертности и географическим особенностям наиболее социально значимых заболеваний, в том числе рака молочной железы и остеопороза.

Зеленый кластер фокусируется на сердечно-сосудистых заболеваниях и основных их риск-факторах, отражая также взаимосвязи воспалительных маркеров и подчеркивая значение системного воспаления в патогенезе и профилактике инсультов и ишемиче-



**Рисунок 1. Визуализация сети научных направлений публикаций КГМА (объяснения в тексте)**

Figure 1. Network visualization of scientific research areas in publications of KSMA (see explanations in the text)

ской болезни сердца. Активно исследовались такие биомаркеры, как С-реактивный белок (CRP) и цистатин С. Кластер охватывает широкий спектр факторов риска (дислипидемия, инсулинорезистентность и другие).

Синий кластер объединяет исследования, посвященные взаимосвязи между хроническими заболеваниями почек, сердечно-сосудистым риском и нарушениями системной гемодинамики и метаболизма. Центральной темой кластера выступает хроническая болезнь почек, в том числе хронический гломерулонефрит, с акцентом на снижение скорости клубочковой фильтрации. Наряду с этим анализируются состояния, усугубляющие кардиоренальный континуум, включая анемию, гипоксию, повышенное артериальное давление, а также синдром обструктивного апноэ сна.

Желтый кластер объединяет публикации, исследующие особенности COVID-19 и его влияние на общее состояние здоровья с акцентом на поражение легких (пневмония), неврологические (головная боль, инсульт) и психические последствия (депрессия), в том числе у детей. Помимо клинических аспектов, кластер включает изучение эпигенетических механизмов, а также метилирование ДНК, особенности лечения (в том числе применение антибиотиков).

Фиолетовый кластер сосредоточен на традиционных для Кыргызстана проблемах гипоксии и высокогорья, включая изучение влияния факторов окружающей среды, образа жизни и профессиональных условий на распространенность и управление хроническими неинфекционными заболеваниями.

Ключевые темы посвящены артериальной гипертензии и астме, чья патофизиология может быть значительно модифицирована воздействием гипоксии. Особое внимание уделяется горнодобывающей промышленности как профессиональному фактору риска, а также таким поведенческим аспектам, как курение. В совокупности данный кластер представляет собой комплексное направление на стыке медицины окружающей среды, профессионального здоровья, респираторной медицины и кардиологии с учетом региональных особенностей высокогорных популяций.

Голубой кластер объединяет исследования, направленные на выявление метаболических и эндокринных механизмов, лежащих в основе атеросклероза и коронарной болезни сердца. Центральное место занимает изучение метаболического синдрома, включающего такие компоненты, как ожирение, инсулинорезистентность и сахарный диабет 2 типа.

Оранжевый кластер представляет узкоспециализированное направление, сосредоточенное на ведении пациентов с фибрилляцией предсердий и применении антикоагулянтной терапии с целью профилактики тромбоэмболических осложнений, включая инсульт.

На рисунке 1 хорошо видно, что основные направления исследований тесно взаимосвязаны как между, так и внутри выделенных кластеров.

## 2. Тренды развития публикационной активности ученых КГМА за 2016-2022 годы.

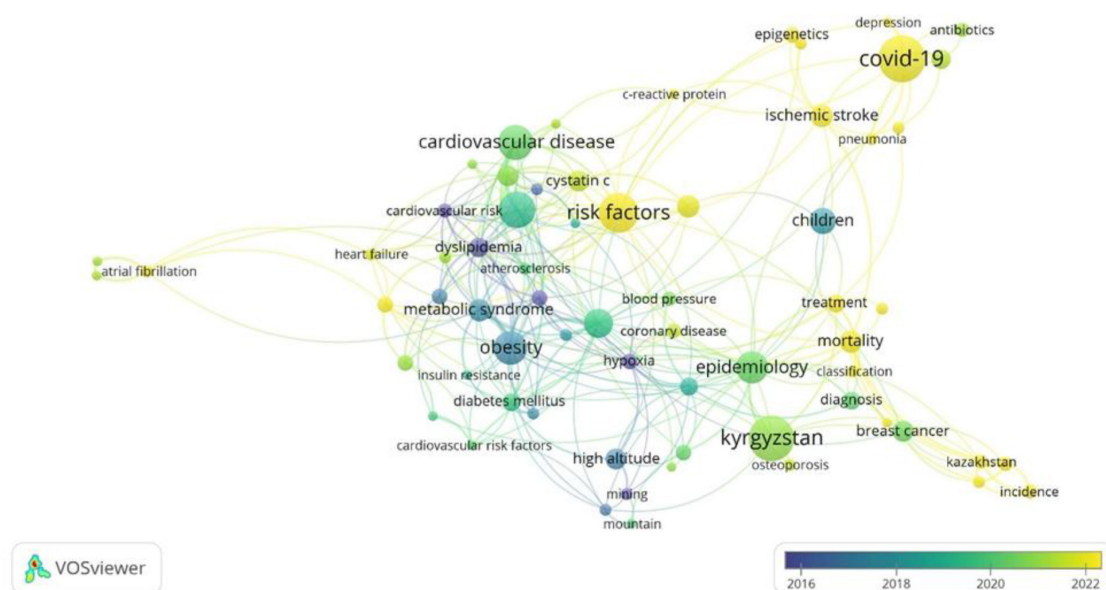


Рисунок 3. Визуализация наложения публикаций КГМА

Figure 3. Overlay visualizations of publications by KSMA

Таблица 1. Связь публикаций сотрудников КГМА с достижением ЦУР ООН (Scopus, 2023)

Table 1. Relationship between publications of KSMA employees and the achievement of the UN SDGs (Scopus, 2023)

ЦУР ООН	Количество публикаций
Цель 1: Ликвидация бедности	2
Цель 2: Ликвидация голода	8
Цель 3: Хорошее здоровье и благополучие	370
Цель 4: Качественное образование	9
Цель 5: Гендерное равенство	10
Цель 6: Чистая вода и санитария	9
Цель 7: Доступная и чистая энергия	2
Цель 8: Достойный труд и экономический рост	11
Цель 9: Индустриализация, инновации и инфраструктура	3
Цель 10: Сокращение неравенства	22
Цель 11: Устойчивые города и населенные пункты	4
Цель 12: Ответственное потребление и производство	8
Цель 13: Борьба с изменением климата	5
Цель 15: Сохранение экосистем суши	2
Цель 16: Мир, правосудие и эффективные институты	11
Цель 17: Партнерство в интересах устойчивого развития	20

С помощью программы VOSviewer был проведен анализ сети совместной встречаемости с акцентом на средний год публикации как индикатора актуальности научного интереса к тем или иным темам (рис.

2). Временная динамика показывает, какие понятия находились в центре определенных периодов времени. В нашем случае анализ охватывал период с 2016 (синий цвет) по 2022 годы (желтый кластер).



В 2016-2019 годы публикации больше рассматривали вопросы особенностей и факторов риска основных НИЗ (коронарная болезнь сердца, высокое давление, сахарный диабет, сердечная недостаточность и др.), а также проблемы гипоксии и высокогорной медицины. Начиная с 2020 года интересы научного сообщества сместились в сторону проблем, связанных с COVID-19, включая неврологические и сосудистые осложнения, пневмонию и применение антибиотиков, что в целом подчеркивает своевременную реакцию сотрудников КГМА на новые вызовы последних лет.

### 3. Достижению каких ЦУР способствовали публикации сотрудников КГМА?

Как видно из табл. 1, наибольшее количество публикаций сотрудников КГМА были связаны с достижением ЦУР 3 «Хорошее здоровье и благополучие». Это понятно, учитывая профиль КГМА как медицинского вуза. Следует подчеркнуть важность достижения именно этой ЦУР, поскольку с ее успешной реализацией связано и достижение практически всех остальных ЦУР.

Исследования авторов из КГМА были также связаны с продвижением в разной степени почти всех ЦУР (кроме ЦУР 14 «Сохранение и рациональное использование океанов, морей и морских ресурсов», которую Кыргызстан и не ставит в своей повестке дня). Значительное количество публикаций (22) было связано с достижением ЦУР 10 «Сокращение неравенства», ЦУР 17 «Партнерство ради достижения целей» (20), ЦУР 8 «Достойный труд и экономический рост» (11) и ЦУР 16 «Мир, справедливость и сильные институты» (11 публикаций).

Таким образом, публикации КГМА вносят существенный вклад в глобальное движение всего человечества к достижению Целей устойчивого развития Организации Объединенных Наций (ЦУР), направленных на решение конкретных проблем по искоренению нищеты и неравенства, защите планеты и улучшению жизни и перспектив каждого человека к 2030 году.

### Обсуждение

Впервые по материалам информационной базы Scopus за 1998-2024 годы изучены интеллектуальная структура публикаций сотрудников КГМА и ее эволюция с использованием визуализационного анализа на основе программного обеспечения VOSviewer.

Тематическая направленность публикаций КГМА охватывала широкий круг проблем, в котором можно выделить кластер исследований эпидемиологии, диагностики, лечения и профилактики основных НИЗ. Вторым важным и традиционным для нашей страны кластером являются исследования физиологии и па-

тофизиологии организма в условиях высокогорной гипоксии, изучение особенностей распространенности, течения и менеджмента наиболее распространенных заболеваний в условиях горного климата.

Начиная с 2020 года эволюция интеллектуальной структуры публикаций ученых КГМА охватывает кластер исследований особенностей течения, диагностики и лечения состояний, связанных с пандемией COVID-19.

В целом исследования сотрудников КГМА рассматривают сотни различных проблем, в то же время следует отметить редкость или отсутствие работ, связанных с вопросами цифровизации здравоохранения, применения искусственного интеллекта в медицине и другими прорывными, актуальными направлениями исследований.

Важные факты получены при оценке связи публикаций с глобальными международными усилиями по достижению ЦУР ООН. Можно констатировать, что научные исследования сотрудников КГМА внесли весомый вклад в решение проблем, связанных с достижением ЦУР 3. А ЦУР 3 «Обеспечение здорового образа жизни и содействие благополучию для всех в любом возрасте» имеет важнейшее значение, так как без ее достижения сомнительна реализация всех других ЦУР ООН [7, 8].

Наряду с отмеченными достоинствами данное исследование имеет также некоторые недостатки. Следует отметить, что публикации в базе Scopus отражают лишь небольшую часть публикационной активности ученых КГМА, поэтому не полностью отражают особенности проводимых исследований. Большая часть статей сотрудников КГМА опубликована на русском языке и сконцентрирована в русскоязычной библиометрической базе РИНЦ. В последние годы появились также публикации на кыргызском языке, которые фактически остаются «невидимыми» для широкой аудитории. В связи с этим для полноценной оценки публикационной активности ученых КГМА необходим комплексный анализ статей в других информационных базах, включая РИНЦ. Продолжает также оставаться актуальным вопрос создания национальной библиометрической базы, анализирующей кыргызско-язычный публикационный поток, о чем мы писали ранее [9].

### Заключение

По данным международной информационной базы Scopus, интеллектуальная структура исследований сотрудников КГМА охватывает большое количество научных направлений, которые объединяются в несколько кластеров. Среди последних характерным для Кыргызстана является кластер публикаций по высокогорной физиологии и медицине. Публикации ученых КГМА связаны преимущественно с решением проблем, направленных на дос-



тижение ЦУР 3 ООН.

Представляет актуальность комплексный анализ публикационной активности по данным и других библиометрических баз, в том числе базы РИНЦ. Необходима также разработка и создание библиометрической базы кыргызскоязычных научных ис-

точников, которые сегодня остаются незнакомыми для широкой аудитории.

**Жазуучулар ар кандай кызыкчылыктардын чыр жоктугун жарыялайт.**

**Авторы заявляют об отсутствии конфликтов интересов. The authors declare no conflicts of interest.**

## Литература / References

1. Н.Н.Бримкулов, Г.Д.Джунушалиева, К.А.Ногойбаева, А.К.Байтелиева, Н.Н.Маматов. Публикационная активность Кыргызской государственной медицинской академии им. И.К. Ахунбаева: вклад в развитие национального научного потенциала. *Здравоохранение Кыргызстана*, 2025, №2, с. 22-30. DOI: <https://dx.doi.org/10.51350/zdravkg2025.2.6.2.22.30>
2. Page M J, McKenzie J E, Bossuyt P M, Boutron I, Hoffmann T C, Mulrow C D et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews *BMJ* 2021; 372:n71 doi:10.1136/bmj.n71
3. Информационно-библиометрическая база Scopus. <https://www.scopus.com/>
4. van Eck, N. J., & Waltman, L. (2023). VOSviewer Manual. Universteit Leiden. [http://www.vosviewer.com/documentation/Manual\\_VOSviewer\\_1.6.1.pdf](http://www.vosviewer.com/documentation/Manual_VOSviewer_1.6.1.pdf)
5. Naveen Donthu, Satish Kumar, Debmalaya Mukherjee, Nitesh Pandey, Weng Marc Lim. How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines. *Journal of Business Research* 133 (2021) 285–296. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.04.070>
6. Elsevier 2023 Sustainable Development Goals (SDGs) Mapping. <https://elsevier.digitalcommonsdata.com/datasets/y2zy9vwzy/1>
7. Gulnara Dzhunushalieva, Ramona Teuber. Roles of innovation in achieving the Sustainable Development Goals: A bibliometric analysis. *Journal of Innovation & Knowledge*, 2024, Vol. 9, Issue 2, Article 100472, <https://doi.org/10.1016/j.jik.2024.100472>.
8. Our Work on the Sustainable Development Goals in Kyrgyz Republic. <https://kyrgyzstan.un.org/en/sdgs>
9. Бримкулов Н.Н. Публикационная активность ученых-медиков Кыргызстана по данным Российского индекса научного цитирования (РИНЦ). *Вестник КГМА* 2013, №1, с. 9-15. <https://vestnik.kgma.kg/index.php/vestnik/article/view/1559>

### Авторы:

**Бримкулов Нурлан Нургазиевич**, доктор медицинских наук, профессор кафедры менеджмента научных исследований Кыргызской государственной медицинской академии имени И.К.Ахунбаева, Бишкек, Кыргызская Республика  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7821-7133>

**Джунушалиева Гульнара Дженишевна**, доктор бизнес образования, кандидат экономических наук, координатор ORCID проекта, исследователь, Институт государственной политики и администрирования, Университета Центральной Азии, Бишкек, Кыргызская Республика  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9295-7499>

**Ногойбаева Калыс Асанбековна**, доктор медицинских наук, доцент, заведующая кафедрой менеджмента научных исследований Кыргызской государственной медицинской академии им. И.К. Ахунбаева, Бишкек, Кыргызская Республика.  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0673-872X>

**Байтелиева Алтынай Карыпбаевна**, кандидат медицинских наук, зав. отделом научно-инновационной и клинической работы Кыргызской государственной медицинской академии им. И.К. Ахунбаева, Бишкек, Кыргызская Республика.  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6668-9451>

**Маматов Ниязбек Нурланбекович**, кандидат медицинских наук, доцент, проректор по научной и лечебной работе Кыргызской государственной медицинской академии им. И.К. Ахунбаева, Бишкек, Кыргызская Республика  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4923-847X>

### Authors:

**Brimkulov Nurlan Nurgazievich**, Doctor of Medical Sciences, Professor, Department of Research Management I.K.Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy, Bishkek, Kyrgyz Republic  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7821-7133>

**Dzhunushalieva Gulnara Dzenishevna**, DBA, PhD, ORCID Project Coordinator, Senior Researcher Institute of Public Policy and Administration, University of Central Asia, Bishkek, Kyrgyz Republic  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9295-7499>

**Nogoybaeva Kalys Asanbekovna**, Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Scientific Research Management, Kyrgyz State Medical Academy named after I.K. Akhunbaev, Bishkek, Kyrgyz Republic.  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0673-872X>

**Baitelieva Altynai Karypbaevna**, Candidate of Medical Sciences, Head of Scientific-Innovative and Clinical Work Department, Kyrgyz State Medical Academy named after I.K. Akhunbaev, Bishkek, Kyrgyz Republic.  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6668-9451>

**Mamatov Niyazbek Nurlanbekovich**, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor Vice-Rector for Scientific and Medical Affairs, Kyrgyz State Medical Academy named after I.K. Akhunbaev, Bishkek, Kyrgyz Republic.  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4923-847X>

Поступила в редакцию 11.06.2025

Принята к печати 20.08.2025

Received 11.06.2025

Accepted 20.08.2025

Кыргызстандын саламаттык сактоо  
илимий-практикалык журналы  
2025, № 2, б. 39-47

Здравоохранение Кыргызстана  
научно-практический журнал  
2025, № 2, с. 39-47

Health care of Kyrgyzstan  
scientific and practical journal  
2025, № 2, pp. 39-47

УДК: 616-001:617.51-001:617.70

## Көз жаракатынын эпидемиологиясы жана визуалдык кесепеттери

К. Б. Ырысов, А.А. Ибраимова

*И. К. Ахунбаев атындагы Кыргыз мамлекеттик медициналык академиясы,  
Бишкек, Кыргыз Республикасы*

### МАКАЛА ЖӨНҮНДӨ МААЛЫМАТ КОРУТУНДУ

#### Негизги сөздөр:

Көз жаракаты  
Кранио-орбиталдык жабыркоолор  
Гифема  
Эвисцерация  
Эндофтальмит

**Киришүү.** Көз жаракаты ыкчам жардам берүү бөлүмдөрүнө бардык кайрылуулардын болжол менен 3% түзөт. Көздүн потенциалдык жабыркоосун жана алардын корреляттарын визуализация менен билүү жаракаттан кийинки көз чанак жаракатын так жана тез аныктоо үчүн өтө чоң мааниге ээ.

**Изилдөө максаты.** Бул изилдөөнүн негизги максаты катары ыкчам хирургиялык кийлигишүү талап кылынган көз жаракаттары бар бейтаптардын эпидемиологиялык мүнөздөмөсүнө талдоо жүргүзүү болгон. Экинчи максат катары акыркы визуалдык натыйжага таасир этүүчү факторлорду аныктоо каралган.

**Изилдөө материалы жана ыкмалары.** Жалпысынан 10 жыл жана 4 ай ичинде 92 бейтап текшерилген, алардын арасында 40,2% (n=37) эркек жана 40,2% (n=37) аял болгон. Орточо курак 54,76±22,18 жылды түзгөн, аялдардын орточо курагы (64,38±22,90 жыл) эркектерге (48,29±19,33 жыл) салыштырганда жогру болгон (P<0,05). Жалпы тайпада 35,13% (n=32) бейтап 65 жаш курактан улуураак болгон. Оорууга кабылуу көрсөткүчү 100 миң калкка жылына 1,45 учурду түздү.

**Изилдөөнүн натыйжалары.** Жаракаттын эң көп учураган себеби катары чарбалык кырсык учурлары (44,6%), андан соң кол салуулар (22,8%) жана өндүрүштөгү кырсыктар (17,4%) аныкталды. Чарбалык кырсык 61% учурда 65 жаштан улуу бейтаптарда байкалган (P<0,001), кол салуунун натыйжасында алынган зыяндар 66,7% учурда эң жаш курак тайпасындагы бейтаптарда кездешкен (P<0,001), ал эми өндүрүштөгү кырсыктар 15-45 жаштагы куракта көбүрөөк аныкталган (50%; P<0,001). Жаракат менен жынысты карасак, жаракат үйдө учураганда аялдар көбүрөөк жабыркаган (53,7%; аял:эркек катнашы =1,16:1, P=0,011), ошол эле учурда кол салуудан алынган жаракаттар көбүнчө эркектер арасында кездешкен (85,7%; аял:эркек катнашы =6:1, P=0,006).

**Корутунду.** Биздин изилдөө хирургиялык кийлигишүүнү талап кылган көз жаракатынын себептери жыныс жана жаш курагына байланыштуу

#### Адрес для переписки:

**Ырысов Кенешбек Бакирбаевич, 720020,**  
Кыргызская Республика, Бишкек, ул. Ахунбаева 92  
КГМА им. И.К. Ахунбаева,  
Тел.: +996 772 172 471  
E-mail: keneshbek.yrysov@gmail.com

#### Contacts:

**Yrysov Keneshbek Bakirbaevich, 720020,**  
92, Akhunchbaev str, Bishkek, Kyrgyz Republic  
KSMA named after. I.K. Akhunbaev  
Phone: +996 772 172 471  
E-mail: keneshbek.yrysov@gmail.com

#### Для цитирования:

Ырысов К. Б., Ибраимова А.А. Эпидемиология и визуальные последствия травмы глаз. Научно-практический журнал «Здравоохранение Кыргызстана» 2025, № 2, с. 39-47.  
doi.10.51350/zdravkg2025.2.6.4.39.47

#### Citation:

Yrysov K.B., Ibraimova A.A. Epidemiology and visual effects of eye injury. Scientific and practical journal "Health care of Kyrgyzstan 2025, No.2, p. 39-47.  
doi.10.51350/zdravkg2025.2.6.4.39.47

айырмаланаарын көрсөттү. Алынган маалыматтар көз жаракатын мүнөзү ошол аймактын жашоочуларынын социалдык-экономикалык статусун чагылдырат деген ойду далилдейт.

## Эпидемиология и визуальные последствия травмы глаз

К. Б. Ырысов, А.А. Ибраимова

*Кыргызская государственная медицинская академия имени И. К. Ахунбаева, Бишкек, Кыргызская Республика*

### ИНФОРМАЦИЯ О СТАТЬЕ

#### Ключевые слова:

Травма глаз  
Кранио-орбитальные повреждения  
Гифема  
Эвисцерация  
Эндофтальмит

### РЕЗЮМЕ

**Введение.** Травма глаза составляет примерно 3% от всех посещений отделений неотложной помощи. Знание потенциальных повреждений глаза и их коррелятов с визуализацией имеет важное значение для точной и быстрой диагностики посттравматической травмы орбиты.

**Цель работы.** Анализ эпидемиологических характеристик пациентов с травмами глаз, которым требуется срочное хирургическое вмешательство. Вторичной целью является выявление факторов, влияющих на конечный визуальный результат.

**Материал и методы исследования.** В течение 10 лет и 4 месяцев обследовано в общей сложности 92 пациента, из которых 59,8 % (n=55) составляли мужчины и 40,2 % (n=37) – женщины. Средний возраст –  $54,76 \pm 22,18$  года, причем средний возраст женщин ( $64,38 \pm 22,90$  года) выше, чем у мужчин ( $48,29 \pm 19,33$  года,  $P < 0,05$ ). В общей сложности 35,13 % пациентов (n=32) из выборки были старше 65 лет. Показатель заболеваемости составил 1,45 случая на 100 тыс. жителей в год.

**Результаты и обсуждение.** Наиболее частой причиной травмы глаз были бытовые несчастные случаи (44,6 %), за которыми следовали нападения (22,8 %) и несчастные случаи на производстве (17,4 %). Из числа бытовых несчастных случаев 61 % произошли у пациентов старше 65 лет ( $P < 0,001$ ), повреждения в результате нападения были получены в 66,7 % случаев в самой молодой группе пациентов ( $P < 0,001$ ), а несчастные случаи на производстве чаще наблюдались в возрастной группе 15-45 лет (50 %;  $P < 0,001$ ). Что касается половой принадлежности, то травмы, полученные дома, чаще происходили у женщин (53,7%; соотношение женщин и мужчин=1,16:1,  $P=0,011$ ), в то время как травмы в результате нападения больше встречались у мужчин (85,7%; соотношение мужчин и женщин=6:1,  $P=0,006$ ).

**Заключение.** Исследование показывает, что причины травм глаз, требующих хирургического вмешательства, различаются в зависимости от пола и возраста. Полученные данные подтверждают мнение о том, что характер травм глаз в регионе отражает социально-экономический статус его жителей.

## Epidemiology and visual effects of eye injury

K.B. Yrysov, A.A. Ibraimova

*Kyrgyz State Medical Academy named after I. K. Akhunbaev, Bishkek, Kyrgyz Republic*

### ARTICLE INFO

### ABSTRACT

*Key words:*

Eye injury  
Cranio-orbital injuries  
Hyphema  
Evisceration  
Endophthalmitis

*Introduction.* Eye injury accounts for approximately 3% of all emergency department visits. Knowledge of potential eye injuries and their correlations with imaging is essential for accurate and rapid diagnosis of post-traumatic orbital injury.

*The purpose of the work.* Analysis of epidemiological characteristics of patients with eye injuries who require urgent surgical intervention. A secondary goal is to identify the factors influencing the final visual result.

*Research materials and methods.* During 10 years and 4 months, a total of 92 patients were examined, of which 59.8% (n=55) were men and 40.2% (n=37) were women. The average age was  $54.76 \pm 22.18$  years, and the average age of women ( $64.38 \pm 22.90$  years) was higher than that of men ( $48.29 \pm 19.33$  years,  $P < 0.05$ ). A total of 35.13% of patients (n=32) from the sample were over 65 years of age. The incidence rate was 1.45 cases per 100,000 inhabitants per year.

*Results and discussion.* The most common cause of eye injury was domestic accidents (44.6%), followed by assaults (22.8%) and industrial accidents (17.4%). Of the domestic accidents, 61% occurred in patients over 65 years of age ( $P < 0.001$ ), assault injuries were sustained in 66.7% of cases in the youngest group of patients ( $P < 0.001$ ), and industrial accidents were more common in the 15-45 age group (50%;  $P < 0.001$ ). As for gender, injuries sustained at home were more common in women (53.7%; female to male ratio=1.16:1,  $P = 0.011$ ), while assault injuries were more common in men (85.7%; male to female ratio=6:1,  $P = 0.006$ ).

*Conclusion.* Research shows that the causes of eye injuries requiring surgery vary depending on gender and age. The data obtained confirm the opinion that the nature of eye injuries in the region reflects the socio-economic status of its inhabitants.

## Введение

Кранио-орбитальные повреждения продолжают оставаться серьезной проблемой здравоохранения во всем мире. Это одна из основных причин односторонней потери остроты зрения, имеющей серьезные социально-экономические и психологические последствия. Несмотря на успехи в лечении, прогноз при таких травмах все еще остается неопределенным [1-3]. Они представляют собой сложную задачу для офтальмохирургов, учитывая разнообразие поражений и то, что во многих случаях поражаются оба сегмента глазного яблока. Каждый год, по оценкам, 72 000 человек получают травмы глаз, приводящие к потере зрения [4-6]. Большинство из этих травм возникают в предсказуемых обстоятельствах, и поэтому их можно предотвратить с помощью соответствующей защиты глаз. К числу наиболее известных факторов риска относятся возраст, пол, социально-экономический статус и образ жизни. Эпидемиологические аспекты глазных травм в значительной степени зависят от исследуемой популяции [7-9], и важно знать эту информацию, чтобы определить сценарии и лиц, подверженных риску.

Однако, в то время как эпидемиологические характеристики травм глаз у взрослых были подробно описаны в Соединенных Штатах, Соединенном Королевстве или Венгрии, они не были четко опреде-

лены в других странах, таких как Кыргызстан, где имеется лишь ограниченное количество литературы по этой проблеме [10-12].

*Цель исследования.* Основная цель данного исследования – анализ эпидемиологических характеристик пациентов с травмами глаз, которым требуется срочное хирургическое вмешательство. Вторичной целью является выявление факторов, влияющих на конечный визуальный результат. Это исследование может способствовать выявлению сценариев риска и лиц, подверженных риску в городских условиях, и, таким образом, разработке соответствующих профилактических мер, которые помогут снизить частоту возникновения такого рода травм.

## Материал и методы исследования

Ретроспективное описательное исследование было проведено в соответствии с принципами Хельсинкской декларации. В исследование были включены все пациенты г. Бишкек с кранио-орбитальными повреждениями, поступившие в отделение неотложной помощи и нуждавшиеся в срочной операции. Вся информация, касающаяся пациентов, их травм и проводимого лечения, была взята из медицинских карт больницы. Данные были обезличены и занесены в базу данных, специально предназначенную для этого исследования. Исследуемый период – с января 2014 года по апрель 2024 года (10

лет и 4 месяца). Пациенты с нетравматическими спонтанными разрывами, нехирургическими закрытыми травмами и самозаживляющимися перфорациями роговицы были исключены из исследования. Повреждения распределены по категориям в соответствии с терминологией Бирмингемской глазной травмы: закрытые повреждения глазного яблока, включая разрыв пластинки и ушиб, и открытые повреждения глазного яблока, подразделенные на разрывы и рваные раны [перфорирующие, проникающие и рваные раны, вызванные внутриглазным инородным телом].

Изучались такие переменные, как пол, возраст, факторы риска, предрасполагающие к более серьезным поражениям (предыдущая операция, низкая острота зрения, высокая миопия, эктазия роговицы), дата травмы, пораженный глаз и результаты визуального обследования по прибытии (компьютерная томография (КТ), рентгенография, УЗИ). При первоначальном физикальном обследовании фиксировалось наличие сопутствующих повреждений глаза (таких как отслоение сетчатки, кровоизлияние в стекловидное тело, изменения кристаллической структуры), а также повреждения соседних структур или переломы стенки орбиты. Что касается хирургических операций, то были собраны данные о дате, типе примененной анестезии, проведенных реконструктивных вмешательствах и осложнениях, если таковые имели место. Аналогичным образом проведен анализ количества проведенных операций и показатели остроты зрения за 6 месяцев.

Причины повреждений были классифицированы как нападение, бытовой несчастный случай, несчастный случай на производстве, дорожно-транспортное происшествие и спортивная травма (или полученная во время досуга). Острота зрения была разделена на две группы:  $<0,1$  и  $>0,1$  (по шкале Снеллена). Значение остроты зрения  $<0,1$  через 6 месяцев после операции расценивалось как неблагоприятный визуальный исход. Локализация повреждения была определена в соответствии с классификационной группой глазных травм, в которой повреждения подразделяются на три группы в зависимости от пораженной области. Так, зона I включает поражения, ограниченные роговицей или лимбом; зона II – поражения на расстоянии до 5 мм в задней части лимба; зона III – поражения, простирающиеся более чем на 5 мм за пределы лимба. Пациенты также были разделены на категории в соответствии с оценкой глазной травмы. Статистический анализ проводился посредством программы обработки данных SPSS 25.0. Категориальные переменные анализировались с использованием критерия Хи-квадрат, при необходимости применялась поправка Йейтса. Непрерывные переменные сравнивались с помощью критерия Стьюдента. Для определения силы ассоциации использовали отношение шансов (ОШ) с доверительным

интервалом (ДИ) в 95 %. Значение  $P < 0,05$  считалось статистически значимым.

## Результаты и обсуждение

В течение 10 лет и 4 месяцев было обследовано в общей сложности 92 пациента ( $n=92$  глаза), из которых 59,8 % ( $n=55$ ) – мужчины и 40,2 % ( $n=37$ ) – женщины. Средний возраст составил  $54,76 \pm 22,18$  года, причем средний возраст женщин ( $64,38 \pm 22,90$  года) выше, чем у мужчин ( $48,29 \pm 19,33$  года,  $P < 0,05$ ). В общей сложности 35,13 % пациентов ( $n=32$ ) из выборки были старше 65 лет. Показатель заболеваемости составил 1,45 случая на 100 тыс. жителей в год. Подробная информация о распределении по возрасту и полу представлена в таблице 1.

При изучении деятельности, которой человек занимался в момент получения травмы, обнаружено, что наиболее частой причиной были бытовые несчастные случаи (44,6 %), за которыми следовали нападения (22,8 %) и далее несчастные случаи на производстве (17,4 %). Из числа бытовых несчастных случаев 61 % произошли у пациентов старше 65 лет ( $P < 0,001$ ), повреждения в результате нападения были получены в 66,7 % случаев в самой молодой группе пациентов ( $P < 0,001$ ), а несчастные случаи на производстве чаще наблюдались в возрастной группе 15-45 лет (50%;  $P < 0,001$ ). У пациентов старше 65 лет отношение шансов составило 10,71 (95 % ДИ: 3,47-33,09,  $P < 0,001$ ) в связи с несчастным случаем на бытовой почве, по сравнению с другими возрастными группами.

Выявлено, что пациенты в возрастных группах от 15 до 45 лет и от 46 до 65 лет подвергаются большему риску травмирования в результате нападения [ОШ=17,52 (95 % ДИ: 2,14-143,70) и ОШ=10,94 (95 % ДИ: 1,22-98,56);  $P < 0,001$  соответственно] по сравнению с пациентами старше 65 лет [Belmonte-Grau M. et al., 2021].

Что касается половой принадлежности, то травмы, полученные дома, чаще происходили у женщин (53,7%; соотношение женщин и мужчин=1,16:1,  $P=0,011$ ), в то время как травмы в результате нападения чаще встречались у мужчин (85,7%; соотношение мужчин и женщин=6:1,  $P=0,006$ ).

Подробные сведения о причинно-следственных механизмах, а также возрастной и половой принадлежности приведены в таблице 2.

Подробная информация о типе и локализации повреждений приведена в таблице 3.

Что касается видов травм, то тупые травмы ( $n=62$ , 67,4 %) отмечены как более частые, чем острые травмы ( $n=30$ , 32,6 %), за исключением подгруппы несчастных случаев на производстве, 56 % из которых были вызваны острыми предметами. Относительно типов повреждений, классифицированных в соответствии с терминологией Бирмингемской глаз-



Таблица 1. Распределение больных по основным характеристикам

Table 1. Distribution of patients by main characteristics

Переменные	значения
<b>Пол, n (%)</b>	
Женский	37 (40,2)
Мужской	55 (59,8)
соотношение м:ж	1,49/1
<b>Возраст (годы), средний±SD</b>	
Женский	64,38±22,9
мужской	48,29±19,33
общий	54,76±22,18
<b>Возрастные группы, n (%)</b>	
15-45 лет	
Женский	10 (10,87)
Мужской	27 (29,35)
Общий	37 (40,22)
46-65 лет	
Женский	6 (6,52)
Мужской	17 (18,48)
Общий	23 (25)
>65 лет	
Женский	21 (22,83)
мужской	11 (11,96)
общий	32 (34,79)
Частота заболеваемости на 100000 жителей/год	1,45

Таблица 2. Распределение больных по видам травм, полу и возрасту

Table 2. Distribution of patients by type of injury, gender and age

Причины	Возрастные группы, n			Пол, n		OR <sup>b</sup> (95% CI)	P	Всего, n (%)
	15-45	46-65	>65	Ж	М			
Бытовой несчастный случай	9	7	25 <sup>a</sup>	22	19	3,20(1,298-8,204)	0,011	41(44,6)
Нападение	14 <sup>a</sup>	6 <sup>a</sup>	1	3	18	0,18(0,049-0,0671)	0,006	21(22,8)
Несчастный случай на производстве	8	6	2	6	10	0,87(0,287-2,645)	0,807	16(17,4)
Дорожно-транспортное происшествие	4	2	3	4	5	1,21(0,303-4,849)	0,786	9(9,8)
Спортивная травма (досуг)	2	2	1	2	3	0,99(0,157-6,236)	0,992	5(5,4)

ной травмы, 63,0 % (n=58) составили травмы с открытым глазом. Наиболее распространенным из них был разрыв глазной стенки (n=36, 39,1 %), за которым следовали проникающие рваные раны (n=13, 14,1 %) и рваные раны с внутриглазным инородным телом (n=8, 8,7 %). Данные о первоначальной остроте зрения пациентов и другая подробная информация об их медицинском обследовании по прибытии в отделение неотложной помощи приведены в таблице 4.

Наиболее часто поражаемой областью была зона II (n=25, 27,2 %), за ней следовала зона I (n=23, 25 %) и, наконец, зона III (n=10, 10,9 %). У одного пациента не удалось определить локализацию повреждения. Более того, 35,9 % травм (n=33), потребовавших хирургического вмешательства, были повреждениями закрытого типа.

Гифема отмечалась в 51,1 % случаев (n=47). У 26,1 % пациентов (n=24) развились осложнения, связанные с хрусталиком/интраокулярной линзой (ИОЛ),

**Таблица 3. Распределение больных по типу травмы, механизму повреждения и зонам локализации травм**  
 Table 3. Distribution of patients by injury type, injury mechanism, and injury localization zones

Переменные	Значения, n (%)
Тип травмы (n=92)	
тупая	62 (67,40)
колотая	30 (32,60)
Механизм поражения (n=91)	
закрытая	33 (35,87)
контузия	15 (16,30)
Ламеллярный разрыв	18 (19,57)
открытая	58 (63,04)
разрыв	36 (39,13)
пенетрирующая рваная рана	13 (14,13)
перфорирующая рваная рана	1 (1,09)
Инородные тела	8 (8,70)
Зона (n=58)	
Зона I	23 (25)
Зона II	25 (27,20)
Зона III	10 (10,90)

**Таблица 4. Распределение больных по клиническим характеристикам травм**  
 Table 4. Distribution of patients by clinical characteristics of injuries

Переменные	Значения, n (%)
Исходная острота зрения (n=74)	
<0,1	36 (48,5)
≥0,1	38 (51,4)
Оценка глазной травмы (n=74)	
≤3	48 (52,2)
>3	44 (47,8)
не записано	18 (19,6)
Гифема (n=92)	
Нет	45 (48,9)
да	47 (51,1)
<50%	15 (16,3)
≥50%	29 (31,5)
Нет данных	3 (3,3)
Относительный афферентный зрачковый дефект	6 (6,5)
<b>Осложнения</b>	
Передний сегмент	12 (13,0)
Относительно хрусталика	24 (26,1)
подвывих	4 (4,4)
Вывих хрусталика	10 (10,9)
Травматическая катаракта	6 (6,5)
Разрыв с фрагментами	4 (4,4)
Задний сегмент	26 (28,3)
Отслойка сетчатки	13 (14,1)
Ущемление сетчатки / стекловидного тела через рану	8 (8,7)
Преретинальный разрыв/геморрагия	4 (4,4)
Инородное тело сетчатки	1 (1,1)
Переломы глазницы	11 (11,9)
Фтизис глазного яблока	3 (3,3)

наиболее частым начальным осложнением было вывихивание интраокулярной линзы (n=7), за которым последовала травматическая катаракта (n=6). Сетчатка была поражена в 28,3 % случаев (n=26).

У пациентов с поражениями III зоны (80 %) доля повреждений сетчатки была выше, чем у пациентов с поражениями I зоны (26,1 %) и II зоны (40 %; P=0,006). Относительный афферентный дефект зрачка

наблюдался при первичном обследовании у 6,5 % (n=6). Первоначальная острота зрения была зарегистрирована в 74 случаях, а через 6 месяцев после операции - в 47 случаях. Пациенты с исходным значением остроты зрения  $<0,1$  составили 48,7 % (n=36). В 21,7 % случаев потребовалось два или более хирургических вмешательств, а в 5,4 % случаев была проведена эвисцерация. Случаев эндофтальмита или симпатической офтальмии зарегистрировано не было. Конечная острота зрения составила  $<0,1$  у 19,1 % пациентов, а по оценке глазной травмы -  $<3$  у 52,2 % пациентов.

При проведении логистической регрессии со значимыми или близкими к значимым переменными ( $P<0,10$ ) обнаружено, что пациенты с повреждением сетчатки были в 162,6 раза (95 % ДИ: 8,853-2986,685) более склонны к ухудшению зрения ( $<0,1$ ) через 6 месяцев, чем пациенты без такого повреждения ( $P=0,001$ ). У пациентов в возрастной группе старше 85 лет вероятность ухудшения зрения была в 42,1 раза выше ( $<0,1$ ), чем у более молодых пациентов, и эта связь была близка к статистической значимости. В ходе однофакторного анализа выявлено, что оценка глазной травмы  $>3$ , принадлежность к женскому полу и закрытая травма головного мозга были факторами, предсказывающими благоприятный визуальный исход. Аналогичным образом у лиц старше 85 лет при первичном осмотре наблюдались повреждения сетчатки, сосудистой оболочки или хрусталика и переломы стенки орбиты, что также было связано с ухудшением зрения.

Исследование показывает, что причины травм глаз, требующих хирургического вмешательства, различаются в зависимости от пола и возраста. Полученные данные подтверждают мнение о том, что характер травм глаз в регионе отражает социально-экономический статус его жителей.

## Обсуждение

Уровень заболеваемости в г. Бишкеке (1,45 на 100 тыс. жителей в год) был заметно ниже по сравнению с другими аналогичными исследованиями [1]. Такая изменчивость может быть объяснена особенностями расположения медицинских учреждений в центре города. Как упоминалось ранее, в Бишкеке проживает население с высоким социально-экономическим уровнем, занятое высококвалифицированными работами. Эти люди, вероятно, в меньшей степени подвержены профессиональным рискам и в случае несчастного случая на производстве с большей вероятностью прибегнут к частной медицинской помощи.

Мужчины были вовлечены в исследование чаще, чем женщины, и составили 59,8 % выборки. В других исследованиях в данной области также сообщалось о преобладании мужчин. Это может быть свя-

зано с тем, что мужчины, как правило, работают на более рискованном производстве, занимаются более опасными видами спорта и чаще оказываются втянутыми в драки с различной степенью физической агрессии. Было обнаружено, что отношение шансов нападения у мужчин по сравнению с женщинами составило 5,514 (95 % ДИ: 1,49-20,39,  $P<0,006$ ).

В свою очередь женщины чаще страдали от бытовых несчастных случаев в пожилом возрасте. У женщин соотношение шансов на несчастные случаи в семье равно 3,2 (95% ДИ: 1,298-8,204,  $P=0,011$ ), в отличие от мужчин. Женщины традиционно выполняют большую часть домашних обязанностей, и в пожилом возрасте их процентное соотношение больше, чем мужчин: средняя продолжительность жизни составляет 86,2 года против 80,9 у мужчин [4]. С возрастом также возрастает риск несчастных случаев, ухудшается подвижность и ловкость, появляются сопутствующие заболевания, которые могут привести к изменению зрения.

Средний возраст участников исследования составил  $54,8\pm 22,2$  года, что значительно выше, чем в других подобных исследованиях. Эти различия еще более заметны в сегменте половой принадлежности: средний возраст мужчин составлял 48,3 года, а женщин - 64,4 года. Такая вариабельность также может быть объяснена демографическими характеристиками г. Бишкек, где проживает население, в котором 22,6 % составляют люди в возрасте старше 65 лет и до 11,4 % домохозяйств состоят из одной женщины в возрасте старше 65 лет, с высоким индексом старения (209,52 % в отличие от среднего по стране). По количеству несчастных случаев большинство произошло дома (44,6 %). Аналогичные данные имеются в некоторых исследованиях, в которых от 44,4 % до 51,8 % случаев были связаны с бытовыми авариями.

Второй по частоте причиной (до 22,8 %) стали случаи нападения, в то время как несчастные случаи на производстве занимали третье место (17,4 %). Этот показатель невелик по сравнению с предыдущими исследованиями, в ходе которых обнаружили, что несчастные случаи на производстве составляют около трети всех травм. Особого внимания заслуживает исследование, проведенное Группой мультицентровых исследований травматизма глаз в Испании, в котором несчастные случаи на производстве были определены как наиболее частая причина тяжелых травм глаз в Испании в период с 1989 по 1991 годы [5].

Более низкий уровень травматизма глаз на рабочем месте в данном исследовании может быть обусловлен, как упоминалось ранее, социально-экономическими особенностями зоны влияния. Согласно данным, жители в Бишкеке в основном заняты в сфере услуг (93 %) и в гораздо меньшей степени в сельском хозяйстве (0,2 %), промышленности (4,1

%) или строительстве (2,6 %) [7]. Как показывают наши результаты, именно люди в возрасте до 65 лет были наиболее подвержены риску травм, связанных с агрессией.

Что касается бытовых травм, то они возникают в результате случайных падений, выполнения работ по техническому обслуживанию или рискованных действий пожилыми пациентами, когда часто пренебрегают средствами защиты глаз.

Относительно механизма получения травм, тупая травма встречается чаще, чем острая, и наиболее часто поражаемой областью является зона II. Согласно нескольким опубликованным работам, эта область в основном поражается у граждан старше 65 лет. Тем не менее в исследовании Группы мульти-центровых исследований травматизма глаз сообщалось о более высокой частоте повреждений исключительно роговицы (51,9 %) при открытой травме [8]. Наши данные могут быть объяснены тем фактом, что тупая травма наносится предметами, которые вызывают резкое повышение внутриглазного давления и разрыв в точке, удаленной от места удара. Более того, наши пациенты были отобраны в результате поиска случаев травмы глаза, требующих срочного хирургического вмешательства. Повреждения роговицы, которые не требовали хирургического вмешательства (например, самозатягивающиеся повреждения), были исключены.

Хотя в большинстве исследований процент эндофтальмитов составляет около 1-5 % от выборки, в данном исследовании не было зарегистрировано ни одного случая. Вероятно, это связано с тем, что было проведено раннее первичное закрытие раны и использована внутривенная антибактериальная терапия, и большинство травм происходит в городских условиях, а также с небольшой частотой внутриглазных инородных тел в нашей выборке.

Первичная операция была проведена в срочном порядке хирургической бригадой с целью обеспечения скорейшего закрытия раны. Когда был задет задний сегмент, хирургическое вмешательство было отложено, так как обычно не хватает бригады хирургов и инструменталистов, специализирующихся на витрео-ретиальной хирургии. В таких ситуациях и при возникновении осложнений были необходимы вторичные вмешательства (21,7 %). Особого упоминания заслуживает эвисцерация, поскольку мы обнаружили, что 5 пациентам (5,4 %) потребовалось это хирургическое вмешательство. Аналогичные показатели были выявлены и в других исследованиях [3].

В ходе логистического регрессионного анализа было обнаружено, что пожилой возраст и поражение сетчатки связаны с более высокой частотой неблагоприятных визуальных исходов. Хотя при однофакторном анализе наблюдались значительные различия с несколькими факторами, также описанными в

существующей литературе (открытая травма, поражение сосудистой оболочки, переломы стенки орбиты), и эти различия не были значимыми при многофакторном анализе.

Наконец, следует подчеркнуть, что почти у 50 % пациентов исходный уровень остроты зрения был  $<0,1$ , а после получения соответствующего ухода и лечения этот процент снизился до 19,1 % через 6 месяцев, и это несмотря на то, что у большого процента пациентов (52,2 %) острота зрения была  $<3$ , что неблагоприятно с точки зрения визуального прогноза.

Ограничениями данного исследования являются его ретроспективный характер и недостаточная документация, касающаяся мер защиты глаз, а также начальной и окончательной остроты зрения. Этот последний пункт может быть объяснен обстоятельствами, в которых находился пациент на момент прибытия в отделение неотложной помощи, которые могли быть связаны с низким уровнем сознательности, переносом на носилках или отказом от сотрудничества. Окончательные данные о состоянии здоровья пациентов из разных районов не могли быть собраны до тех пор, пока они не были переведены в свою клинику после операции. Кроме того, не были включены пациенты младше 15 лет и пациенты с травмами, которые не требовали хирургического вмешательства.

Подводя итог полученным результатам, можно сказать, что причины серьезных травм глаз в городских условиях варьируются в зависимости от возраста и пола, в частности травмы, полученные в результате нападения, чаще встречаются у молодых пациентов, а бытовые несчастные случаи - у лиц старше 65 лет. Полученные данные свидетельствуют о том, что пенсионеры относятся к группе высокого риска, подверженной серьезным травмам глаз, поэтому им нужно отправлять информацию, повышающую осведомленность о мерах профилактики [2]. Кроме того, растущая тяжесть несчастных случаев в домашних условиях должна побудить офтальмологов и представителей власти принимать меры по защите глаз при выполнении работ вне рабочего места.

## Заключение

Исследование показывает, что причины серьезных травм глаз, требующих хирургического вмешательства, различаются в зависимости от пола и возраста. В частности, травмы глаз в результате нападения чаще встречаются у мужчин в возрасте до 65 лет, а травмы, полученные вследствие бытового несчастного случая, - у женщин старше 65 лет. В то же время бытовые несчастные случаи более актуальны, чем несчастные случаи на производстве. В старших возрастных группах следует повышать осведомленность о мерах профилактики. Но необходимость со-

блюдать меры предосторожности можно отнести ко всем возрастным группам, поскольку, несмотря на быстрое начало лечения, тяжесть травм глаз может привести к серьезной и необратимой потере зрения.

Жазуучулар ар кандай кызыкчылыктардын чыр жоктугун жарыялайт.

Авторы заявляют об отсутствии конфликтов интересов.  
The authors declare no conflicts of interest.

## Литература / References

1. Belmonte-Grau M, Garrido-Ceca G, Marticorena-Álvarez P. Ocular trauma in an urban Spanish population: epidemiology and visual outcome. *Int J Ophthalmol*. 2021;14(9):1327-1333.
2. Burm J.S. Chung CH, Oh S.J. Pure orbital blowout fracture: new concepts and importance of medial orbital blowout fracture // *Plast. Reconstr. Surg*. 2019. - Vol. 103 (7). - P. 1839-1849.
3. Classification and surgical management of orbital fractures: experience with 111 orbital reconstructions / Manolidis S., Weeks B.H., Kirby M., Scarlett M., Hollier L. // *J Craniofac. Surg*. 2012. - vol.13. - N6. - P.726-737.
4. Combined orbito-frontal injuries / Sollmann W.P., Seifert V., Haubitz B., Dietz H. // *Neurosurg Rev*. 2019. - Vol.12. - N2. - P.115-121.
5. Early combined management of frontal sinus and orbital and facial fractures / Lee T.T., Ratzker P.A., Galarza M., Villanueva PA. // *J Trauma*. 2018. - Vol.44. - №4. - P.665-669.
6. Finkelstein M., Legmann A., Rubin P.A.D. Projectile metallic foreign bodies in the orbit. A retrospective study of epidemiologic factors, management, and outcomes // *Ophthalmology*. 2017. - Vol. 104. - P. 96-103.
7. Georgouli T., Pountos I., Chang B., Giannoudis P. Orbital injuries in trauma patients: prevalence and outcome // *Injury Extra* 2017. - Vol. 38 (4). - P. 122.
8. Georgouli T., Pountos I., Chang B., Giannoudis P. Orbital injuries in trauma patients: prevalence and outcome // *Injury Extra* 2017. - Vol. 38 (4). - P. 122.
9. Ырысов К.Б., Шамуратов У.А., Идирисов А.Б. Клинико-статистическая характеристика сочетанных повреждений головного мозга и органов зрения // *Вестник КГМА им. И. К. Ахунбаева*, 2023. - №2. - С. 37-47.
10. Шамуратов У.А., Ырысов К.Б., Машрапов Ш.Ж. Этиология, профессиональный риск и социально-экономические факторы травм глаз // *Научное обозрение. Медицинские науки*. – 2022. – № 6. – С. 49-53;
11. Токтобаева А.А., Ырысов К.Б., Ыдырысов И.Т., Калыев К.М. Прогностическое значение нейроофтальмологических изменений у больных с легкой черепно-мозговой травмой // *Здравоохранение Кыргызстана*, 2020. – №1. - С. 63-68.
12. Ырысов К.Б., Медведев М.А., Шамуратов У.А. Лечебно-тактические принципы при сочетанных повреждениях головного мозга и органа зрения // *Вестник КГМА им. И.К. Ахунбаева*, 2018. - №5-6. – С.66-72.

### Авторы:

**Ырысов Кенешбек Бакирбаевич**, доктор медицинских наук, профессор, член-корр. НАН КР, проректор по учебной работе, профессор кафедры нейрохирургии Кыргызской Государственной Медицинской Академии имени И.К. Ахунбаева, Бишкек, Кыргызская Республика  
ORCID:<https://orcid.org/0000-0001-5876-4976>

**Ибраимова Айгуль Асановна**, кандидат медицинских наук, врач-офтальмолог, докторант кафедры нейрохирургии, Кыргызской государственной медицинской академии им. И. К. Ахунбаева, Бишкек, Кыргызской Республики.  
ORCID:<https://orcid.org/0000-0001-5574-4977>

### Authors:

**Yrysov Keneshbek Bakirbaevich**, Doctor of Medical Sciences, Professor, Corresponding Member NAS KR, Vice-Rector for Academic Affairs, Professor of the Department of Neurosurgery of the Kyrgyz State Medical Academy named after I.K. Akhunbaeva, Bishkek, Kyrgyz Republic  
ORCID:<https://orcid.org/0000-0001-5876-4976>

**Ibraimova Aigul Asanovna**, candidate of medical sciences, ophthalmologist, doctoral student of the Department of Neurosurgery, Kyrgyz State Medical Academy named after I.K. Akhunbaev, Bishkek, Kyrgyz Republic.  
ORCID:<https://orcid.org/0000-0001-5574-4977>

Поступила в редакцию 22.07.2025  
Принята к печати 20.08.2025

Received 28.03.2025  
Accepted 20.08.2025



Кыргызстандын саламаттык сактоо  
илимий-практикалык журналы  
2025, № 2 б. 48-53

Здравоохранение Кыргызстана  
научно-практический журнал  
2025, № 2, с. 48-53

Health care of Kyrgyzstan  
scientific and practical journal  
2025, No 2, pp. 48-53

УДК: 616.831-073:617.481+1:7

## Нейрохирургиялык диагностикада чыгармачылык жана клиникалык ой жүгүртүү

М. М. Мамытов, Э. М. Мамытова

*И. К. Ахунбаев атындагы Кыргыз мамлекеттик медициналык академиясы, Бишкек, Кыргыз Республикасы*

### МАКАЛА ЖӨНҮНДӨ МААЛЫМАТ КОРУТУНДУ

#### Негизги сөздөр:

Нейрохирургия

Диагностика

Чыгармачылык

Нейрохирургиялык дарылоо

**Кирешүү.** Нейрохирургиялык ооруларды туура диагноздоо көйгөйлөрү өзгөчө орунду ээлейт.

**Изилдөөнүн максаты** – мээни анын ар кандай жаракаттарында изилдөөнүн заманбап теориялык-методологиялык ыкмаларын талдоо. **Материалдар жана методдор.** Толук тексттүү орус жана англис тилиндеги макалалар РИНЦ жана Scopus илимий цитаталардын базаларынан, ошондой эле ушул темадагы монографиялардан алынган.

**Натыйжалар жана талкуулар.** Клиникалык ой жүгүртүү аркылуу диагноз коюу жана хирургиялык дарылоо иш жүзүндө кандайча ишке ашырылгандыгын көрсөтөт. Макалада нейрохирургиялык ооруларды туура диагноздоо көйгөйлөрүнө өзгөчө орун берилген.

**Жыйынтыктар.** Диагноз коюуда чыгармачыл мамиленин өзгөчө мааниси жана ооруну эмес, биринчи кезекте оорулууну хирургиялык дарылоонун максатка ылайыктуулугу жана өз убагында болушу жөнүндө чечим кабыл алууда нейрохирургдун жаратуучу катары ролу негизделген.

### Творческий подход и клиническое мышление в нейрохирургической диагностике

М. М. Мамытов, Э. М. Мамытова

*Кыргызская государственная медицинская академия имени И. К. Ахунбаева, Бишкек, Кыргызская Республика*

### ИНФОРМАЦИЯ О СТАТЬЕ

### РЕЗЮМЕ

#### Ключевые слова:

Нейрохирургия

Диагностика

Творчество

Нейрохирургическое лечение

**Введение.** Особое место занимают проблемы правильной диагностики нейрохирургических заболеваний.

**Цель исследования.** Проанализировать современные теоретико-методологические подходы к исследованию головного мозга при различных его поражениях.

#### Адрес для переписки:

**Мамытова Эльмира Миталиповна, 720020,**  
Кыргызская Республика, Бишкек, ул. Ахунбаева 92  
КГМА им. И.К. Ахунбаева,  
Тел.: + 996 551325314  
E-mail: elmiramamytova@yahoo.com

#### Contacts:

**Mamytova Elmira Mitalipovna, 720020,**  
92, Akchunbaev str, Bishkek, Kyrgyz Republic  
KSMA named after. I.K. Akhunbaev  
Phone: +996 551325314  
E-mail: elmiramamytova@yahoo.com

#### Для цитирования:

Мамытов М.М., Мамытова Э.М. Творческий подход и клиническое мышление в нейрохирургической диагностике. Научно-практический журнал «Здравоохранение Кыргызстана» 2025, № 2, с.48-53. doi.10.51350/zdravkg2025.2.6.5.48.53

#### Citation:

Mamytov M.M., Mamytova E.M. Creative approach and clinical thinking in neurosurgical diagnostics. Scientific and practical journal "Health care of Kyrgyzstan" 2025, No. 2, p. 48-53. doi.10.51350/zdravkg2025.2.6.5.48.53

*Материалы и методы.* Доступные полнотекстовые русско- и англоязычные статьи из баз научного цитирования РИНЦ и Scopus, а также монографии по данной тематике.

*Результаты и обсуждения.* Показано, как практически реализуется диагностика и хирургическое лечение через клиническое мышление. Особое место в статье было уделено проблемам правильной диагностики нейрохирургических заболеваний.

*Заключение.* Обоснованы исключительное значение творческого подхода в постановке диагноза и роль нейрохирурга как творца в принятии решения о целесообразности и своевременности хирургического лечения в первую очередь самого больного, а не болезни.

## Creative approach and clinical thinking in neurosurgical diagnostics

M.M. Mamytov, E.M. Mamytova

Kyrgyz State Medical Academy named after I. K. Akhunbaev, Bishkek, Kyrgyz Republic

### ARTICLE INFO

*Key words:*

Neurosurgery

Diagnostics

Creativity

Neurosurgical treatment

### ABSTRACT

*Introduction.* A special place is occupied by the problems of proper diagnosis of neurosurgical diseases.

*The purpose* of the study is to analyze modern theoretical and methodological approaches to the study of the brain in its various lesions.

*Materials and methods.* Available full-text Russian and English-language articles from the scientific citation databases of the Russian Science Citation Index and Scopus, as well as monographs on this topic.

*Results and discussions.* It shows how diagnosis and surgical treatment are practically implemented through clinical thinking. A special place in the article was given to the problems of proper diagnosis of neurosurgical diseases.

*Conclusion.* The article substantiates the exceptional importance of a creative approach in making a diagnosis and the role of a neurosurgeon as a creator in deciding on the expediency and timeliness of surgical treatment, primarily of the patient himself, rather than the disease.

### Введение

Последние достижения науки и техники в исследовании функции центральной нервной системы, особенно изучении поражений головного мозга, совершенствовании методов диагностики и лечения во многом изменили прежние представления нейрохирургов и других врачей [1, 2].

По своей сущности и содержанию постановка правильного и своевременного диагноза является динамичным и по-настоящему творческим процессом, особенно, если это относится к постановке нейрохирургического диагноза, то это непременно возвысится до ранга творчества [3, 4].

*Цель исследования* – проанализировать современные теоретико-методологические подходы к исследованию головного мозга при различных его поражениях.

### Материалы и методы

Анализ доступных полнотекстовых русско- и англоязычных статей из баз научного цитирования РИНЦ и Scopus, а также монографий по данной тематике.

### Результаты

Сформированные в 30-е годы XX века Н. Н. Бурденко принципы нейрохирургии: анатомическая доступность, физиологическая дозволенность и техническая возможность, – и по смыслу, и по содержанию как никогда сегодня требуют от нейрохирурга творческого поиска при любой операции на головном и спинном мозге. Именно творческая нейрохирургия обеспечивает системный подход и целостный взгляд на нейрохирургические ситуации и пациента [4, 5]. В то же время с момента появления самого

элементарного способа диагностики заболеваний головного мозга не перестают конкурировать два направления врачебного мышления – клиницизм и техницизм. Однако техницизм – это естественное развитие технологии, а совершенствование клиницизма – неразрывная часть любой отрасли клинической медицины, в том числе и нейрохирургии [2].

Впервые термин *diagnosis* появился во втором веке до нашей эры, был предложен александрийскими врачами как схема обследования больного. Учение Гиппократ (406–377 гг. до н.э.) – «знать о больном его прошлое, настоящее и будущее» – стало основой для создания схемы обследования больного. В последующем практические врачи эту схему представили в виде «*anamnesis – diagnosis – prognosis*». Именно так врачи древности называли процесс взаимоотношения врача с больным – «миг врача о больном между прошлым, настоящим и будущим». Со временем это триединое понятие стало возможным разделить на отчасти три самостоятельные элемента [4, 6]. Так, стали самостоятельными *anamnesis morbi* (анамнез болезни), *anamnesis vitae* (анамнез жизни) и *prognosis* (в виде предугадывания или предвидения). Прогноз остается важнейшим элементом действий врача. Прогноз способствует своевременной, рациональной и точной диагностике.

*Diagnosis*, как диагностический процесс, т. е. «распознавание болезни», является самым главным атрибутом клинической медицины. Не случайно имеется надпись на вратах Лейденской научной клинической школы: «*Qui bene diagnosis – bene curat*» («Кто хорошо ставит диагноз, тот хорошо лечит») [2].

На протяжении веков между врачом и больным не было никаких приборов и аппаратов, кроме осмотра и беседы с больными. В распознавании болезней врач мог полагаться только на свой опыт, интуицию, на искусство расспроса про развитие болезни, на собственный осмотр, во время которого использовал свой слух, зрение, обоняние и интуитивное чувство, и даже на свой интеллектуальный уровень. Врач оценивал цвет кожи больного, характер пульса и дыхания, придавал значение цвету и запаху выделений больного. Вот таким был арсенал у врача для постановки правильного диагноза у больных с самой различной патологией [4].

Первый инструмент для диагностики заболеваний появился в 1816 году. Доктора Лазеннека пригласили к заболевшей французской даме. Жалобы дамы указывали на болезнь сердца, которое надо было выслушать. Для этого обычно прикладывали ухо к груди. Но доктору прикасаться к даме было не положено. Опытному доктору пришла в голову удачная мысль. Доктор сложил в трубку плотную бумагу и приложил ее одним концом к своему уху, а другим – к даме. Тоны сердца были хорошо слышны. Так появился стетоскоп, ставший непременным diagnosti-

ческим атрибутом многих практикующих врачей до сегодняшнего дня. Для диагностики любого заболевания сегодня имеются самые суперсовременные диагностические оборудования и аппараты.

Сегодня благодаря развитию науки и техники можно без вторжения в мозг увидеть все, что там происходит, как анатомические, так и физиологические позиции. Любой инструментальный метод диагностики, несомненно, является соподчиненным клинике. Проблема диагностики не сводится к замене клинического мышления инструментальными методами, а к освобождению мышления врача для синтеза и анализа всей полученной информации о больном, для постановки правильного диагноза и формирования плана целенаправленного и эффективного способа лечения.

При всех выдающихся достижениях науки любой инструментальный метод исследования не отражает всей полноты индивидуальности и личности больного. Например, получив с помощью компьютерного или магнитно-резонансного томографов даже неоспоримые доказательства наличия опухоли или других поражений мозга, они все равно не смогут отразить истинные особенности болезни и определить показания или противопоказания к операции без учета таких истин, как возраст больного, тяжесть состояния, анатомия, состояние внутренних органов, степень нарушения психики, зрительные и речевые расстройства, наконец, клинической фазы заболевания.

Если признать, что современный нейрохирургический диагноз – это творчество, то становится заметным наличие ограниченности любого инструментального метода исследования, запрограммированного на получение лишь определенной информации. А когда мы считаем, что постановка нейрохирургического диагноза есть настоящее творчество, это означает, что нейрохирург имеет дело не только с больным, но и комплексом особых черт человеческой личности, тем самым нейрохирург выступает не как железный робот, а как гуманное, даже творческое существо [4, 5]. Тем более нейрохирург всегда должен помнить, что он оперирует больным, а не картину, которая представлена на томографах. Роль интеллектуально-нравственного и гуманистически творческого начала и подхода в нейрохирургии, даже перед развитием высоких технологий, не может быть уменьшена, но еще больше возрастать.

Обычно ставятся следующие диагнозы:

- клинический;
- патологоанатомический;
- судебно-медицинский;
- эпидемиологический.

По времени выявления ставятся следующие диагнозы:

- ранний;
- поздний;

- ретроспективный;
- посмертный.

По методу оформления или построения бывают:

- диагноз по аналогии;
- диагноз под вопросом;
- предварительный диагноз;
- сопутствующий диагноз;
- диагноз путем наблюдения (интуитивный);
- дифференциальный диагноз;
- основной или окончательный диагноз;
- диагноз по лечебному эффекту.

Диагноз – это краткое врачебное заключение об объективном состоянии больного, оформленное в соответствии с действующими стандартами, предложенными действующими классификациями и номенклатурами болезней вообще, и в нейрохирургии в частности.

Можем констатировать, что в настоящее время понятие «диагноз» – это интуитивно понимаемый предмет, нежели четко определенный наукой термин. Все это свидетельствует о необходимости найти правильное и научное и творческое понимание термина «нейрохирургический диагноз», полезного для практической работы нейрохирурга. Здесь дело заключается лишь в правильном и творческом понимании нейрохирургом истинных целей обращения пациента, только тогда может быть поставлен правильный диагноз. Нетворческое, неверное решение этого вопроса нейрохирургом приводит к формированию врачебных ошибок, неудовлетворенности и недовольству пациента.

Каждый практикующий врач, тем более настоящий нейрохирург – творец и мыслитель по роду своей деятельности, хотя, конечно, он себя не считает таковым. На самом деле, можно с уверенностью утверждать, что ежедневная работа нейрохирурга – мыслительная и творческая категория. Осмотр больного – диагноз – операция – исход требуют творческого осмысления [7, 8].

Таким образом, на основании анализа данных клинических, дополнительных инструментальных исследований каждый нейрохирург должен установить следующие уровни поражения:

- А) очаговый уровень;
- Б) органический уровень;
- В) системный уровень.

#### **А) Очаговый уровень**

На данном уровне лежит концепция знания о наличии основных зон поражения мозга. Любое поражающее действие на мозг (травма, опухоль, кровоизлияние) приводит к повреждению на очаговом уровне, при котором, как правило, формируются три зоны:

- зона первичного поражения мозга;
- зона вторичного поражения мозга;
- зона без поражения.

В зоне первичного поражения происходят полные, необратимые изменения клеток и тканей с последующей гибелью и некрозом структур нервной ткани.

В непосредственной близости к зоне первичного поражения формируется вторичная зона поражения с выраженными структурными изменениями. Часть клеток погибает (программируемая клеточная гибель – апоптоз), другая часть клеток может возвращаться к прежним функциям, но не полностью («клетки-калеки»). Некоторые клетки остаются функционировать в более лучшем состоянии («клетки-полутени» – зона пенумбра) [2].

#### **В) Органический уровень**

С формированием очагового (локального) поражения при опухолях, травмах, сосудистых процессах может наступить органический уровень поражения (головной мозг, спинной мозг, сосудистая система, ликворная система, в супра- или субтенториальном пространстве). Процесс может вызвать дислокацию срединной структуры мозга в латеральном, медиальном и аксиальном направлении. Также надо учитывать темп развития и размер очагового и органического поражения.

#### **С) Системный уровень**

В результате очагового и органического уровней поражения происходит истощение адаптационно-приспособительных и защитных механизмов организма, тем самым наступает уже системный уровень поражения. Таким образом, различные заболевания мозга являются не только своеобразной нозологической единицей с изолированным нарушением функции головного и спинного мозга, но и вызывающей глубокие расстройства организма в целом, и, значит, может развиваться системный уровень процесса (сердечно-сосудистая, дыхательная, пищеварительная, гормональная системы и др.).

Следовательно, в наши задачи входит установление всех этих трех уровней поражения.

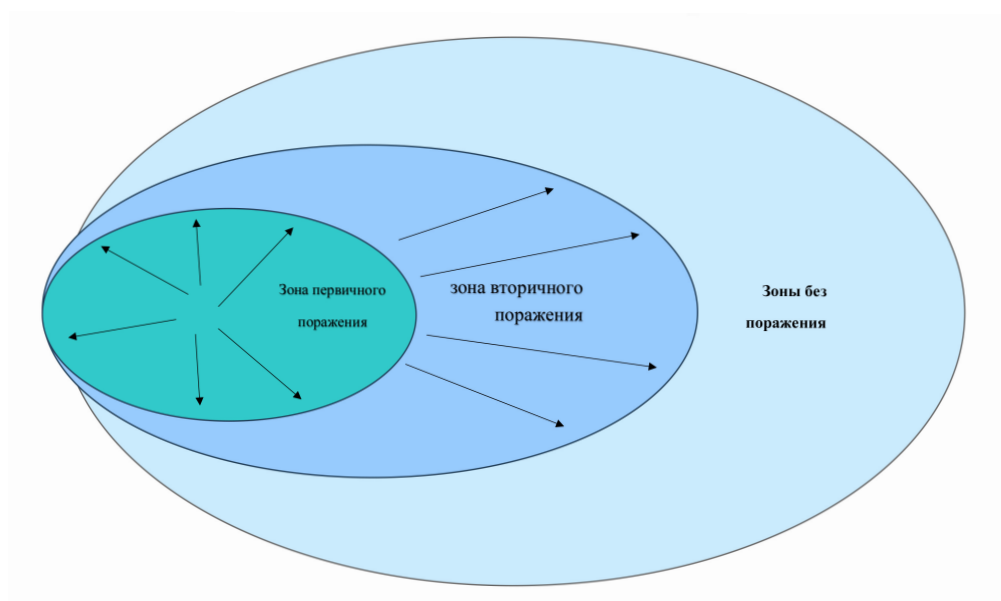
Наконец, на основании клинических симптомов и данных дополнительных инструментальных исследований мы должны установить три взаимосвязанных диагноза:

- топический диагноз;
- функциональный диагноз;
- клинический диагноз.

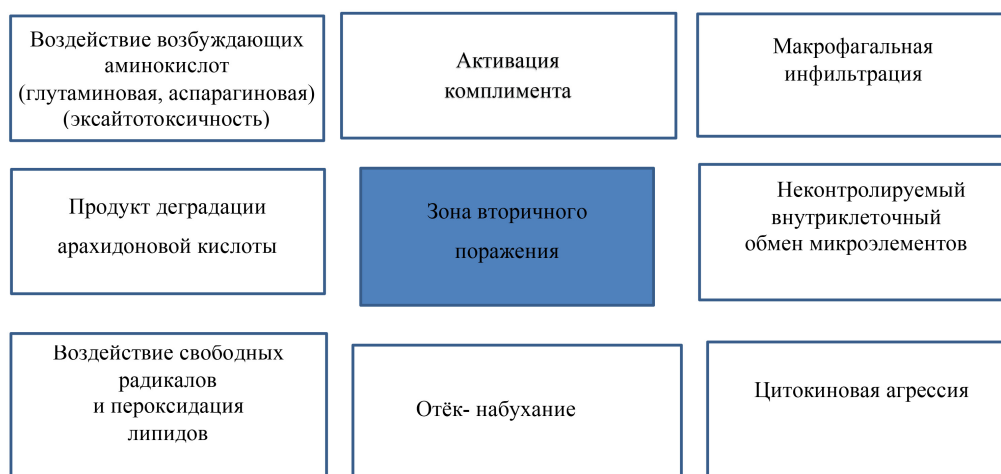
#### **Топический диагноз**

На основании жалоб, анамнеза, клинических симптомов и инструментальных дополнительных исследований необходимо установить топический диагноз, а именно определить место локализации патологического процесса: головной мозг или спинной мозг. Если это головной мозг, то где именно – в левом или правом полушарии. Если в полушарии, то в

### Эти три зоны поражения мозга примерно выглядят таким образом



### В зоне вторичного поражения мозга может формироваться уже новый патофизиологический процесс с явлениями апоптоза и пенумбра



какой доле: лобной, теменной, височной доле или же подкорковых ядрах, стволе мозга, мозжечке.

#### Функциональный диагноз

Устанавливается по нарушенным функциям: двигательная, чувствительная, речевая, познавательная сфера и другим. Имеет большое значение темп развития функциональных нарушений, объем или степень отклонения от нормы тех или иных функций.

#### Клинический диагноз

Процесс постановки клинического нейрохирургического диагноза – очень актуальный и исключительно важный вопрос. Постановка клинического диагноза во многом зависит от творческой способ-

ности нейрохирурга, от образованности и грамотности и его склонности к клиническому, врачебному мышлению.

Клинический диагноз – это уже установление диагноза по нозологическим формам: онкологический, воспалительный или сосудистый. Только от правильной постановки нейрохирургического клинического диагноза зависит результат нейрохирургического лечения центральной нервной системы.

#### Заключение

В данной работе был раскрыт вопрос творческого подхода в постановке нейрохирургического диагноза, и анализируются современные теоретико-



методологические подходы к исследованию головного мозга при различных его поражениях. Было показано, как диагностика и хирургическое лечение практически реализуются через клиническое мышление. Особое место было уделено проблемам правильной диагностики нейрохирургических заболеваний. Обосновано исключительное значение творческого подхода в постановке диагноза и роль ней-

рохирурга как творца в принятии решения о целесообразности и своевременности хирургического лечения в первую очередь самого больного, а не болезни.

**Жазуучулар ар кандай кызыкчылыктардын чыр жоктугун жарыялайт.**

**Авторы заявляют об отсутствии конфликтов интересов.**

**The authors declare no conflicts of interest.**

## Литература/References

1. Блинков С.М., Глезер И.И. «Мозг человека в цифрах и таблицах»–Ленинград – Медицина – 1964 – 471с.
2. Бурденко Н.Н «Обзор и пути дальнейшего развития нейрохирургической работы нейрохирургического института». В кн. Первая сессия нейрохирургического совета. 1937г. С. 7-14
3. Бурляева Н.А. понятие «духовность» в современной психологии. Труды Томского Государственного Педагогического Университета. 2011 г. с. 189-193
4. Леонтьев Д.А. Личностный потенциал структура и диагностика. М. Смысл. 2011 г. 367 с.
5. Лихтерман Л.Б. Методология диагноза в Нейрохирургии. Нейрохирургия 2016-г.1 с.5-9
6. Лихтерман Л.Б. Философия клинической нейрохирургии. Нейрохирургия и неврология Казахстана. 2019-г. №1(59) с.57-68
7. Франкл В. «Человек в поисках смысла М. Прогресс»,1990-г. с.367
8. Long D.B., Apullo M.L. The formulation of a Theory of Neurosurgery. Neurosurgery 2001 v. 49-№3. P. 567-574

### Авторы:

**Мамытов Миталип Мамытович**, академик НАН КР, доктор медицинских наук, профессор, зав. каф. нейрохирургии до дипломного и последипломного образования Кыргызской государственной медицинской академии им. И.К. Ахунбаева, Бишкек, Кыргызская Республика  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0586-9480>

**Мамытова Эльмира Миталиповна**, доктор медицинских наук, заведующая кафедрой Неврологии и клинической генетики Кыргызской государственной медицинской академии им. И.К. Ахунбаева, Бишкек, Кыргызская Республика  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4322-5555>

### Authors:

**Mamytov Mitalip Mamytovich**, Academician of the National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic, Doctor of Medical Sciences, Professor, Head. department neurosurgery before diploma and postgraduate education of the Kyrgyz State Medical Academy named after. I.K. Akhunbaeva, Bishkek, Kyrgyz Republic  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0586-9480>

**Mamytova Elmira Mitalipovna**, Doctor of Medical Sciences, Head of the Department of Neurology and Clinical Genetics of the Kyrgyz State Medical Academy named after. I.K. Akhunbaeva, Bishkek, Kyrgyz Republic  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4322-5555>

Поступила в редакцию 07.07.2025  
Принята к печати 20.08.2025

Received 07.07.2025  
Accepted 20.08.2025

Кыргызстандын саламаттык сактоо  
илимий-практикалык журналы  
2025, № 2, б. 54-61

Здравоохранение Кыргызстана  
научно-практический журнал  
2025, № 2, с. 54-61

Health care of Kyrgyzstan  
scientific and practical journal  
2025, No 2, pp. 54-61

УДК: 614.2:616.932-053.2

## Кыргыз Республикасынын региондорунда 14 жашка чейинки балдардын көк жөтөл менен оорушу, 2014–2024-жылдар

М.К. Уралиева<sup>1</sup>, К.А. Ногойбаева<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Республикалык иммунопрофилактика борбору,

<sup>2</sup> И. К. Ахунбаев атындагы Кыргыз мамлекеттик медициналык академиясы,  
Бишкек, Кыргыз Республикасы

### МАКАЛА ЖӨНҮНДӨ МААЛЫМАТ КОРУТУНДУ

#### Негизги сөздөр:

Көк жөтөл  
Оорунун көрсөткүчү  
Жарк  
Балдар  
Облустар  
Кыргыз Республикасы  
Кыргызстан

**Киришүү.** Вакцинациялоо программалары ийгиликтүү жүргүзүлүп жатканына карабастан акыркы жылдары дүйнө жүзү боюнча балдардын арасында көк жөтөлдүн эпидемиялары байкалууда. Кыргыз Республикасында акыркы үч жылда калктын арасында көк жөтөл менен ооругандардын саны өсүүдө. Өлкөдө балдардын эпидемиялык процесске катышуусун изилдөө чечими кабыл алынды.

**Изилдөөнүн максаты.** Кыргыз Республикасынын аймактары боюнча 0–14 жаштагы балдардын 2014–2024-жылдар аралыгындагы көк жөтөл менен оорунун изилдөө.

**Материалдар жана ыкмалар.** 100 000 калкка эсептелген оорулуулук көрсөткүчтөрүн эсептөө үчүн 2014–2024-жылдар аралыгындагы №1 мамлекеттик отчеттук форма — «Жугуштуу жана мите оорулар боюнча отчет» маалыматтары колдонулду. Кыргыз Республикасынын калкынын региондор боюнча саны жөнүндө маалыматтар Улуттук статистика комитетинин булактарынан алынды.

**Натыйжалар жана талкуулар.** Кыргыз Республикасынын аймагын 2014–2024-жылдар аралыгында 0–14 жаштагы балдардын көк жөтөл менен оорунун орточо көп жылдык деңгээли боюнча шарттуу түрдө үч түргө бөлүүгө болот: эпидемиологиялык жактан көйгөйлүү — Бишкек шаары (1560000) жана Чүй облусу 650000, орточо деңгээлдеги — Талас (11,700000), Ысык-Көл (8,000000) жана Нарын (5,500000) облустары, төмөн деңгээлдеги — Ош шаары (3,100 000), Жалал-Абад (1,900 000), Баткен (0,500 000) жана Ош (0,300 000) облустары. Акыркы он жылда бардык аймактарда үч ирет көтөрүлүү катталган — 2015 (14,800 000), 2018 (29,600 000) жана 2024 (143,500 000) жылдары. Эң жогорку көрсөткүч 2024-жылы байкалган, бул, мүмкүн, эмделбеген балдардын үлүшүнүн өсүшү, эмдөөдөн кийинки иммунитеттин төмөндөшү жана башка факторлор менен байланыштуу.

**Жыйынтык.** Жылдык орточо оорунун кеңири диапозону менен айкын эпидемиологиялык гетерогендүүлүк, эпидемиологиялык көзөмөл си-

#### Адрес для переписки:

Ногойбаева Калыс Асанбековна, 720020,  
Кыргызская Республика, Бишкек, ул. Ахунбаева 92  
КГМА им. И.К. Ахунбаева  
Тел.: + 996 550 635 864  
E-mail: k.nogoibaeva2014@gmail.com

#### Contacts:

Nogoybaeva Kalys Asanbekovna, 720020,  
92, Akhunbaev str, Bishkek, Kyrgyz Republic  
KsMA named after: I.K. Akhunbaev  
Phone: +996 550 635 864  
E-mail: k.nogoibaeva2014@gmail.com

#### Для цитирования:

Уралиева М.К., Ногойбаева К.А. Региональная заболеваемость коклюшем детей до 14 лет (Кыргызская Республика, 2014–2024 гг.). Научно-практический журнал «Здравоохранение Кыргызстана» 2025, № 2, с. 54–61. doi.10.51350/zdravkg2025.2.6.54.61

#### Citation:

Uralieva M.K., Nogoybaeva K.A. Regional Pertussis Incidence Among Children Under 14 Years of Age, Kyrgyz Republic, 2014–2024. Scientific and practical journal "Health care of Kyrgyzstan" 2025, No. 2, p. 54–61. doi.10.51350/zdravkg2025.2.6.54.61

DOI: <https://dx.doi.org/10.51350/zdravkg2025.2.6.54.61>

© Уралиева М.К., Ногойбаева К.А., 2025

стемасын, тобокелдик факторлорун жана башка эпидемиологиялык көрсөткүчтөрдү региондук деңгээлде андан ары изилдөө зарылдыгын көрсөтүп турат. 2022–2024-жылдар аралыгында көк жөтөл оорусунун өсүп жаткан деңгээли өлкө аймагында айланып жүргөн көк жөтөл козгогучунун вакциналык штаммдарга шайкештигин баалоо үчүн анын молекулярдык мүнөздөмөсүн жүргүзүүнү талап кылат.

Балдардын көк жөтөлгө болгон жаш курактык сезимталдыкдыгы боюнча салыштырма анализ жүргүзүлүп, анын жыйынтыктары ушул басылманын уландысында «Кыргыз Республикасынын региондорунун кесилишинде балдардын көк жөтөлгө болгон жаш курактык сезимталдыкдыгы боюнча анализи, 2014–2024-жылдар» деген аталыш менен берилген.

## Региональная заболеваемость коклюшем детей до 14 лет (Кыргызская Республика, 2014-2024 гг.)

М.К. Уралиева<sup>1</sup>, К.А. Ногойбаева<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Республиканский центр иммунопрофилактики,

<sup>2</sup> Кыргызская государственная медицинская академия имени И. К. Ахунбаева, Бишкек, Кыргызская Республика

### ИНФОРМАЦИЯ О СТАТЬЕ

#### Ключевые слова:

Коклюш  
Заболеваемость  
Вспышка  
Дети  
Области  
Кыргызская Республика  
Кыргызстан

### РЕЗЮМЕ

**Введение.** В последние годы во всем мире наблюдаются эпидемии коклюша среди детей, несмотря на успешную реализацию программ вакцинации. В Кыргызской Республике также за последние три года отмечается рост заболеваемости коклюшем среди населения. Было решено изучить вовлеченность детей в эпидемический процесс в стране. **Цель исследования.** Изучить заболеваемость коклюшем детей до 14 лет в разрезе регионов Кыргызской Республики за период 2014-2024 гг.

**Материалы и методы.** Для расчета показателей заболеваемости на 100 000 населения использованы данные Государственной отчетной формы №1 «Отчет об инфекционных и паразитарных заболеваниях» за период 2014-2024 гг. Данные о численности населения Кыргызской Республики в разрезе регионов получены из источников Национального статистического комитета.

**Результаты и обсуждение.** Территорию Кыргызской Республики по уровню среднесноголетней заболеваемости коклюшем детей до 14 лет за 2014-2024 гг. условно можно разделить на три зоны: эпидемически неблагоприятная - г. Бишкек и Чуйская область (15600000 и 6500000, соответственно); со средним уровнем инцидентности - Таласская (11,700000), Иссык-Кульская (8,000000) и Нарынская (5,500000); с низким уровнем - г. Ош (3,100 000), Джалал-Абадская (1,900 000), Баткенская (0,500 000) и Ошская (0,300 000) области. За последние десять лет во всех регионах были зафиксированы три вспышки (14,800 000, 29,600 000, 143,50(0 000), 2015, 2018 и 2024 гг., соответственно). Самым интенсивным был последний подъем, что, вероятно, связано с увеличением доли не иммунизированных детей, снижением напряженности поствакцинального иммунитета и т. д.

**Заключение.** Эпидемическая гетерогенность с большим размахом среднесноголетней инцидентности требует дальнейшего изучения оценки системы эпиднадзора, факторов риска и т. д. в разрезе регионов страны. Прогрессирующий рост заболеваемости за период 2022-2024 гг. диктует проведение молекулярной характеристики возбудителя для оценки соответствия возбудителя коклюша, циркулирующего на территории страны, с вакцинными штаммами.

Проведен сравнительный анализ возрастной подверженности детей коклюшу, результаты которого представлены в продолжении данной публикации под названием «Анализ возрастной подверженности детей коклюшу в разрезе регионов Кыргызской Республики, 2014–2024 гг».

## Regional Pertussis Incidence Among Children Under 14 Years of Age, Kyrgyz Republic, 2014–2024

M.K. Uralieva <sup>a</sup>, K.A. Nogoybaeva <sup>b</sup>

<sup>a</sup> Republican Center for Immunoprophylaxis,

<sup>b</sup> Kyrgyz State Medical Academy named after I. K. Akhunbaev,  
Bishkek, Kyrgyz Republic

### ARTICLE INFO

#### Key words:

Pertussis  
Incidence  
Outbreak  
Children  
Regions  
Kyrgyz Republic  
Kyrgyzstan

### ABSTRACT

**Introduction.** Pertussis outbreaks among children have been observed in recent years worldwide, despite the successful implementation of vaccination programs. In the Kyrgyz Republic, an increase in pertussis incidence has been recorded over the past three years. It was therefore decided to study the involvement of children in the epidemic process in the country.

**Objective of the study.** Study of Pertussis Incidence Among Children Under 14 Years of Age by Region in the Kyrgyz Republic, 2014–2024

**Materials and methods.** To calculate incidence rates per 100,000 population, data from the national reporting form No. 1 "Report on Infectious and Parasitic Diseases" for the period 2014–2024 were used. Population data for the Kyrgyz Republic by region were obtained from the sources of the National Statistical Committee.

**Results and discussion.** Based on the average annual pertussis incidence among children under 14 years of age for the period 2014–2024, the territory of the Kyrgyz Republic can be conditionally divided into three zones: epidemiologically unfavorable – Bishkek city and Chuy region (1560 0000 and 650 0000, respectively), medium incidence level – Talas (11,7 00 000) Issyk-Kul (8,000 000), and Naryn (5,500 000) regions, low incidence level – Osh city (3,100 000), Jalal-Abad (1,900 000), Batken (0,500 000), and Osh (0,300 000) regions. Over the past ten years, three outbreaks were recorded in all regions — in 2015, 2018, and 2024 — with incidence rates of 14,800 000, 29,600 000, and 143,500 000, respectively. The most intense was the latest surge, which is likely associated with an increasing proportion of unimmunized children, waning post-vaccination immunity, and other contributing factors.

**Conclusion.** Epidemic heterogeneity, marked by a wide range of average annual incidence rates, necessitates further evaluation of the surveillance system, risk factors, and other determinants at the regional level.

The progressive increase in pertussis incidence during the period 2022–2024 underscores the need to conduct molecular characterization of the pathogen to assess the concordance between circulating *Bordetella pertussis* strains and vaccine strains.

A comparative analysis of age-related susceptibility of children to pertussis has been conducted, the results of which are presented in the continuation of this publication entitled: "Analysis of Age-related Susceptibility of Children to Pertussis by Region in the Kyrgyz Republic, 2014–2024."

## Введение

Эпидемии коклюша (судорожного кашля) продолжают в Европе, США, Африке, отмечаются подъемы заболеваемости коклюшем в основном среди младенцев [1, 2, 3]. В Восточной Азии, включая Японию, Южную Корею, Китай и Тайвань, коклюш циркулирует среди детей старшего возраста и взрослых [4]. В последние годы наблюдается увеличение количества зарегистрированных случаев коклюша в различных регионах России и Казахстана [5, 6]. С момента внедрения коклюшной вакцины в Кыргызской Республике эпидемическая ситуация стабилизировалась. Тем не менее, несмотря на проводимую плановую массовую иммунизацию и высокий уровень охвата прививками, имеют место периодические подъемы заболеваемости коклюшем на территории страны [7]. Ранее нами было опубликовано, что в Кыргызстане за последние 10 лет самая высокая общая инцидентность зарегистрирована в г. Бишкек (413,5 на 100 000 населения (00 000)) и Чуйской области (207,000 000), средняя скорость болезни отмечена в Таласской (45,600 000), Иссык-Кульской (28,900 000), Нарынской (19,400 000) областях, а южные регионы имели относительное эпидемическое благополучие (г. Ош, 10,800 000; Джалал-Абадская, 7,700 000; Баткенская, 2,100 000; Ошская, 1,300 000 области). Интенсивность процесса была очень высокая среди детей до 14 лет (323,400 000), редкие случаи коклюша выявлялись среди подростков и взрослых (2,1 и 1,100 000, соответственно) [8]. На сегодня не выявлено опубликованных работ, посвященных анализу региональной заболеваемости детей коклюшем, в связи с этим было запланировано данное исследование.

*Цель исследования* - изучить заболеваемость коклюшем детей до 14 лет в разрезе регионов Кыргыз-

ской Республики для планирования профилактических и противоэпидемических мероприятий с учетом территориальных особенностей.

## Материалы и методы

Для расчета показателей заболеваемости на 100 000 населения использованы данные Государственной отчетной формы №1 «Отчет об инфекционных и паразитарных заболеваниях» за период 2014-2024 гг. [9]. Данные о численности населения Кыргызской Республики в разрезе регионов получены из источников Национального статистического комитета [10]. Статистическая обработка проводилась с использованием пакета компьютерной программы Microsoft Excel.

## Результаты исследования

В Кыргызской Республике за период 2014-2024 гг. был зарегистрирован 7201 случай коклюша среди детей до 14 лет. Как видно из таблицы 1, среднемноголетняя заболеваемость коклюшем по стране составила 29 случаев на 100 000 детей до 14 лет.

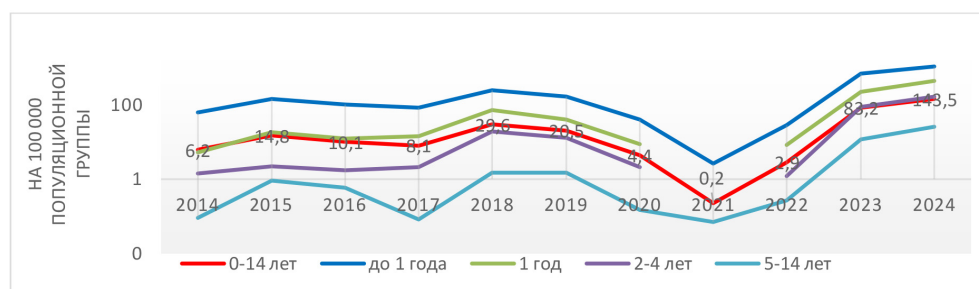
Средние показатели в г. Бишкек и Чуйской области за 2014-2024 гг. были выше странового показателя в пять и два раза (15600000 и 6500000, соответственно), что дает право оценить их как относительно эпидемиологически неблагоприятную зону по заболеваемости детей коклюшем. Таласская (11,700000), Иссык-Кульская (8,000000) и Нарынская (5,500000) области имели относительно среднюю скорость болезни. А области, расположенные на южных широтах страны, имели низкий (г. Ош (3,100 000), Джалал-Абадская (1,900 000)) и очень низкий уровень регистрации случаев (Баткенская (0,500 000) и Ошская (0,300 000)).

**Таблица 1. Средняя многолетняя заболеваемость коклюшем детей до 14 лет по регионам Кыргызской Республики (на 100 000 детей), 2014-2024 гг**

Table 1. Average Annual Pertussis Incidence Among Children Under 14 Years of Age by Region of the Kyrgyz Republic (per 100,000 children), 2014-2024

Города и области	Группировка по интенсивности эпид. процесса	
	( <sup>0</sup> /00000)	0-14 лет
г. Бишкек	Высокий	156,2
Чуйская	(60- 160)	64,5
<b>КР</b>		<b>29,4</b>
Таласская	Средний	11,7
Иссык-Кульская	(5-12)	8,0
Нарынская		5,5
г. Ош	Низкий	3,1
Джалал-Абадская	(0-4)	1,9
Баткенская		0,5
Ошская		0,3





**Рисунок 1. Динамика заболеваемости коклюшем детей до 14 лет в возрастном аспекте в Кыргызской Республике, 2014–2024 гг.**

Figure 1. Dynamics of pertussis incidence among children under 14 years of age by age group in the Kyrgyz Republic, 2014–2024



**Рисунок 2. Динамика заболеваемости коклюшем детей до 14 лет, 2014–2024 гг.**

Figure 2. Pertussis Morbidity Dynamics Among Children Aged 0–14 Years, 2014–2024

Анализ динамики заболеваемости за последние 10 лет показал три пика подъема коклюша у детей. Размах интенсивных показателей в не пандемический период (до и после 2020–2022 гг.) составил 6,2–143,5 00 000. Данные рисунка 1 свидетельствуют о продолжении регистрации случаев в годы эпидемии COVID-19, несмотря на строгое дистанцирование и изоляцию детей (4,4, 0,2 и 2,9 00 000, 2020, 2021 и 2022, соответственно).

Две вспышки были зарегистрированы до пандемии COVID-19: в 2015 г. (14,800 000) с ежегодным темпом прироста (еТп) 138,3% и 2018 г. (29,60(0 000), еТп-265%). Третий подъем начался в 2022 г. (2,90(0 000) еТп-1350%) и имел неуклонный рост до 2024 г. с еТп-72,5% (143,50(0 000)) по сравнению с 2023 г.

На рисунке 2 представлена динамика болезни в г. Бишкек и Чуйской области, где отмечена высокая среднесуточная инцидентность за последние 10 лет (см. табл. 1).

За анализируемый период в г. Бишкек зафиксированы три эпизода подъема заболеваемости детей: в 2015–2016 гг. (72,30(0 000)–56,10(0 000)), 2018–2019 гг. (149,20(0 000)–106,30(0 000)) и 2023–2024 гг. (503,60(0 000)–706,60(0 000)). Размах интенсивных показателей в не пандемический период составил 21,2 – 706,6 00 000, а в годы COVID-19 инцидентность снизилась до 1,200 000. Во время подъема заболеваемости в 2015 г. еТп составил 96,5 %, а в 2018 г. - 270,2 %, 2022 г. - 1666,7 %, 2023 г. -

2275,5 %, 2024 г. - 40,3 %, демонстрируя продолжение тенденции к росту, но с некоторым замедлением скорости болезни в последний год. Также еТп во время второй вспышки (2018 г.), по сравнению с первой (2015 г.) составил 6,3 %, а во время последнего пика прирост составил 273,6 % (2018 г. и 2024 г., соответственно), что указывает на колоссальный рост интенсивности процесса в последний год.

Подъем заболеваемости детей коклюшем в Чуйской области отмечался в те же годы, что и в городе Бишкек (2015, 2018 гг. и с 2022 г.). В период пандемии COVID-19 регистрации случаев не было, а в не пандемические годы размах интенсивных показателей составил 3,3 – 365,9 00 000. В 2015 г. прирост равен 387,7 % по сравнению с 2014 г., а в 2018 г. зарегистрирован подъем на 264,8 % по сравнению с 2017 г. Отмечен резкий рост заболеваемости детей в 2023–2024 гг. (191,00(0 000)–365,90(0 000)), при этом в 2023 г. наблюдался резкий прирост на 5687,8 %, отражающий взрывной эпидемический подъем, а в 2024 г. прирост составил 91,5 %, показывая относительное снижение скорости болезни.

Рисунок 3 демонстрирует эпидемическую ситуацию в регионах со средним уровнем интенсивности по среднесуточной заболеваемости коклюшем детей (см. табл. 1).

В Таласской области динамика заболеваемости детей до 14 лет несколько отличалась от общей страновой картины: пик второго подъема был в 2019 г. (10,700 000), а в 2015 г. отмечен небольшой прирост



**Рисунок 3. Динамика заболеваемости коклюшем детей до 14 лет, 2014-2024 гг.**

Figure 3. Pertussis Morbidity Dynamics Among Children Aged 0–14 Years, 2014–2024



**Рисунок 4. Динамика заболеваемости коклюшем детей до 14 лет, 2014-2024 гг.**

Figure 4. Pertussis Morbidity Dynamics Among Children Aged 0–14 Years, 2014–2024

на 47,8 % (3,400 000). Размах интенсивных показателей в не пандемический период составил 2,2 – 68,6 00 000, а в 2020 г. отмечалось снижение регистрации случаев до 1,100 000. Резкий рост в 2023 г. (26,700 000) сопровождался последующим приростом в 2024 г. на 156,9 % (68,600 000).

В **Иссык-Кульской области** в доковидный период размах интенсивных показателей составил 0,6 – 10,400 000. Как и в других областях, наблюдалось два подъема: в 2015 г. (6,800 000) и 2018 г. (10,400 000) с еТп – 700 % до ковидного периода. После затихия в 2022 году вновь была зафиксирована заболеваемость в 2023 г. (5,10(0 000)), а в 2024 году еТп составил 966,6 % (54,40(0 000)), по сравнению с предыдущим годом.

В **Нарынской области** в доковидный период заболеваемость среди детей регистрировалась только в 2018 и 2019 гг. (4,2 и 10(0 000), соответственно). В постковидный период отмечался прогрессивный рост – в 2023 г. с темпом прироста – 1000 %, а в 2024 году 291,8 %, демонстрируя снижение скорости заболеваемости в последнем году.

Относительно низкий уровень среднесноголетнего заболевания коклюшем среди детей был отмечен в южной части страны (см. табл. 1, рис. 4).

В **г. Ош** регистрация заболеваемости коклюшем среди детей оставалась крайне низкой в период 2014-2023 гг. В 2014 году зафиксированы единичные случаи, в течение 2015-2016 и 2019-2022 гг. случаи коклюша не регистрировались. В 2017-2018 гг. наблюдалось незначительное повышение инцидентности (3,50(0 000)-5,60(0 000)) с приростом на 60,0 %. Резкий подъем был зафиксирован в 2023 году

(17,50(0 000)), что в десятки раз превышает уровень предыдущих лет. В 2024 году наблюдалось снижение общего уровня болезни до 6,20(0 000), при этом темп снижения составил 64,6 %.

В **Джалал-Абадской области** 2014-2019 гг. показатели заболеваемости были на низком уровне (0,50(0 000)-3,20(0 000)) в связи с отсутствием регистрации в годы пандемии (2020-2021 гг.). За анализируемый период наблюдался еТп в 2015 г. на 60,0 % и 2016 г.-187,5 %, 2018 г. – 220 %. В 2019 г. уровень заболеваемости вновь снизился до 0,50(0 000) с темпом снижения - 84,4 %. В 2022-2023 гг. отмечено умеренное повышение (0,60(0 000)). В 2024 г. произошел резкий эпидемический подъем до 11,80(0 000) с еТп на 1866,7 %, что почти в 20 раз выше, чем в 2023 г.

В **Баткенской области** низкая заболеваемость детей регистрировалась в 2018 г. (0,60(0 000)), 2020 г. (0,50(0 000)), а в 2023 г. еТп составил 360 % с последующим снижением на 21,7 % (2,30(0 000)-1,80(0 000), 2023-2024 гг., соответственно).

Регистрация заболеваемости в **Ошской области** наблюдалась только в 2017-2022 гг. (0,20(0 000)-0,40(0 000)) и в 2019 г. (0,20(0 000)). В 2023 г. зафиксирован резкий подъем с приростом на 350 % (1,80(0 000)), а в 2024 г. - умеренное снижение на 44,4 % (1,00(0 000)).

### Обсуждение результатов

В Кыргызской Республике последние десять лет условно разделены на годы COVID-19 (2020-2022 гг.) и не пандемический период (до 2020 г. и после

2022 г.).

Анализ эпидемической кривой показывает снижение заболеваемости коклюшем детей в 2020–2022 гг., что является результатом ослабления передачи инфекции из-за изоляции и дистанцирования населения в годы COVID-19. При этом продолжающаяся регистрация случаев среди детей в течение всей пандемии в г. Бишкек, в Чуйской (2020 г.), Таласской (2020 г.), Иссык-Кульской (2020 и 2021 гг.) областях, несмотря на изоляцию и полное дистанционное обучение детей, указывает, что, вероятно, источником заражения выступали взрослые лица.

Прогрессирующий подъем заболеваемости коклюшем с 2022 года предсказуем, поскольку после пандемии были сняты строгие ограничения. Кроме того, по данным ВОЗ, снизился охват вакцинацией АКДС3 в нашей стране в постпандемические годы до 84,6 % [11].

В столице и пристоличной области регистрируется высокая заболеваемость, что также требует анализа эпидемиологического анамнеза для исключения регистрации по месту госпитализации на третичном уровне иногородних пациентов. Вызывает особый интерес низкий уровень инцидентности в регионах, расположенных в южной части страны, что также требует более детального изучения и оценки напряженности иммунитета у детей, проживающих там. Таким образом, наличие четкого разделения территории республики на три уровня в зависимости от интенсивности эпидемического процесса требует оценки системы эпиднадзора и качества контрольных мероприятий в регионах. Для предупреждения

заражения детей дома или в детских учреждениях необходимо изучить факторы риска и разработать алгоритм ранней диагностики и своевременного лечения.

## Заключение

Анализ данных за 2014–2024 гг. показал, что эпидемическая гетерогенность с большим размахом среднесноголетней инцидентности требует дальнейшего изучения оценки системы эпиднадзора, факторов риска и т. д. в разрезе регионов страны. За последние три года во всех регионах были зафиксированы три вспышки (2015, 2018 и 2024 гг.), из которых самым интенсивным был последний подъем. Прогрессирующий рост заболеваемости за период 2022–2024 гг. диктует организации молекулярной характеристики возбудителя для оценки соответствия, циркулирующего на территории страны возбудителя коклюша с вакцинными штаммами.

Для обновления стратегии иммунопрофилактики коклюша и противодействия проведен анализ заболеваемости внутри возрастных групп детей в разрезе регионов страны. Результаты этого исследования представлены в продолжении данной публикации под названием «Анализ возрастной подверженности детей коклюшу в разрезе регионов Кыргызской Республики, 2014–2024 гг.».

**Жазуучулар ар кандай кызыкчылыктардын чыр жоктугун жарыялайт.**

**Авторы заявляют об отсутствии конфликтов интересов.  
The authors declare no conflicts of interest.**

## Литература / References

1. Macina D., Evans K.E. Bordetella pertussis in school-age children, adolescents and adults: a systematic review of epidemiology and mortality in Europe. *Infect. Dis. Ther.*, 2021, vol. 10, no. 4, pp. 2071–2118. doi: 10.1007/s40121-021-00520-9.
2. US Centers for Disease Control and Prevention. Pertussis (Whooping Cough). Fast Facts. 2020. Available at: <https://www.cdc.gov/pertussis/fast-facts.html>.
3. Macina D., Evans K.E. Bordetella pertussis in school-age children, adolescents, and adults: a systematic review of epidemiology, burden, and mortality in Africa. *Infect. Dis. Ther.*, 2021, vol. 10, no. 3, pp. 1097–1113. doi: 10.1007/s40121-021-00442-6.
4. Macina D., Evans K.E. Bordetella pertussis in school-age children, adolescents, and adults: a systematic review of epidemiology, burden, and mortality in Asia. *Infect. Dis. Ther.*, 2021, vol. 10, no. 3, pp. 1115–1140. doi: 10.1007/s40121-021-00439-1.
5. Абрамова А.Н. Эпидемиологический мониторинг заболевания коклюшем в России // Актуальные проблемы инфекционной патологии и биотехнологии: материалы XVII Международной студенческой научной конференции, Ульяновск, 30 мая 2024 года. – Ульяновск: Ульяновский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, 2025. – С. 118–122. – EDN VUBFFE.
6. Саликов Т.Г., Күрал А.Е., Нуртазина А.Х. [и др.] Выявление причин заболеваемости коклюша у детей и роль вакцинопрофилактики в поликлиниках Карагандинской области // Биология и интегративная медицина. 2025. – № 2(74). – С. 112–123. – DOI: 10.24412/cl-34438-2025-112-123. – EDN GIMQDL.
7. Ниязалиева М.С., Исакова Ж.Т., Джумалиева Г.А. [и др.] Эпидемический процесс коклюша на современном этапе в КР // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. – 2021. – Т. 29, № 3. – С. 542–546. – DOI: 10.32687/0869-866X-2021-29-3-542-546. – EDN IEJKN.
8. Уралиева М.К., Ишенангысова Г.С., Ногойбаева К.А. Заболеваемость коклюшем в возрастном аспекте в разрезе регионов Кыргызской Республики, 2014–2024 гг. *Евразийский журнал здравоохранения*, 2025, № 1, с. 263–271. <https://doi.org/10.54890/1694-8882-2025-1-263>
9. Центр электронного здравоохранения [Интернет]. Бишкек. Доступно по ссылке: <https://cez.med.kg/>
10. Национальный статистический комитет Кыргызской Республики [Интернет]. Бишкек. Доступно: <https://www.stat.kg/ru/>

- 
11. World Health Organization. Global Immunization Data Portal – Country Profiles [Electronic resource] // WHO Immunization Data Portal. Available at: <https://immunizationdata.who.int/global?topic=&location=> (accessed July 2024).

---

**Авторы:**

**Уралиева Малика Касымбековна**, врач эпидемиолог, Республиканского центра иммунопрофилактики Министерства здравоохранения Кыргызской Республики, Бишкек, Кыргызская Республика.  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-8253-7630>

**Ногойбаева Калыс Асанбековна**, доктор медицинских наук, доцент, заведующая кафедрой менеджмента научных исследований Кыргызской государственной медицинской академии им. И.К. Ахунбаева, Бишкек, Кыргызская Республика.  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0673-872X>

---

**Authors:**

**Uralieva Malika Kasymbekovna**, epidemiologist, Republican Center for Immunoprophylaxis of the Ministry of Health of the Kyrgyz Republic, Bishkek, Kyrgyz Republic.  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-8253-7630>

**Nogoybaeva Kalys Asanbekovna**, Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Scientific Research Management, Kyrgyz State Medical Academy named after I.K. Akhunbaev, Bishkek, Kyrgyz Republic.  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0673-872X>

---

Поступила в редакцию 10.07.2025  
Принята к печати 20.08.2025

---

Received 10.07.2025  
Accepted 20.08.2025

Кыргызстандын саламаттык сактоо  
илимий-практикалык журналы  
2025, № 2, б. 62-70

Здравоохранение Кыргызстана  
научно-практический журнал  
2025, № 2, с. 62-70

Health care of Kyrgyzstan  
scientific and practical journal  
2025, № 2, pp. 62-70

УДК: 614.777

## Бишкек шаарындагы ачык суу сактагычтар менен саркынды суулардын микробиологиялык курамын жана бактериялардын антимикробдук каражаттарга туруктуулугун изилдөө

О.Т. Касымов, Д.О. Аширалиева, К.А. Джемуратов, Г.Б. Умаралиева, К.Ш. Арзыгулова

Коомдук саламаттык сактоо Улуттук институту, Бишкек, Кыргыз Республикасы

### МАКАЛА ЖӨНҮНДӨ МААЛЫМАТ КОРУТУНДУ

#### Негизги сөздөр:

Суу сактагычтар  
Микробиологиялык булгануу  
Антибиотиктерге туруктуулук  
E.coli  
Enterobacter  
Кеңири спектрдеги бета-лактамазалар  
(КСБЛ)

**Киришүү.** Коомдук саламаттыкты сактоодогу актуалдуу көйгөй лөрдүн бири — бул суу аркылуу жугуучу жугуштуу оорулар.

**Максаты.** Суунун микробиологиялык сапатын изилдеп, антибиотиктерге туруктуулук көрсөткөн бактериялардын кеңири тараган штамдарын аныктоо. Изоляттардын антибиотиктерге сезимталдуулугун баалоо.

**Материалдар жана ыкмалар.** Изилдөөдө бактериологиялык ыкмалар, анын ичинде титрация ыкмасы колдонулган. Суунун үлгүлөрү КМС ISO 19458:2009 "Суунун сапаты. Микробиологиялык анализ үчүн үлгү алуу" нормативдик документине ылайык жана биокоопсуздук чараларын сактоо менен алынган.

**Натыйжалардын интерпретациясы** 2017-жыл, 28-июнундагы №576 буйрукка («Суу объектилерин санитардык-бактериологиялык көзө мөлдөө») ылайык жүргүзүлгөн.

**Жыйынтыктар.** 2013–2022-жылдар аралыгында Бишкек шаарында 113 суу үлгүсү изилденип, алардын 40,7% гигиеналык талаптарга жооп берген эмес. 2024-жылы 82 суу үлгүсү кошумча изилденген; бардык үлгүлөрдө микст-инфекциялар аныкталган. Алар шарттуу-патогендик Enterobacterales бактериялары: E.coli, Proteus, Enterobacter. E.coli бактериясынын антибиотиктерге сезимталдуулугу 35% (амоксциллин-клавуланат кислотасы) менен 70% (меропенем) аралыгында болгон. Жүргүзүлгөн изилдөө Бишкек шаарындагы жер үстүндөгү жана саркынды суулардын микробиологиялык булганышы жогору экенин тастыктап, антибиотиктерге туруктуу бактериялардын (АТБ) бар экенин аныктады.

## Изучение микробиологического состава воды открытых водоёмов и сточных вод города Бишкек и устойчивости бактерий к противомикробным препаратам

#### Адрес для переписки:

Касымов Омор Тилегенович, 720005  
Кыргызская Республика, Бишкек, ул. Байтик-Баатыра, 34  
НИОЗ МЗ КР  
Тел.: + 996 558120755  
E-mail: npopm@mail.ru

#### Contacts:

Kasymov Omor Tilegenovich, 720005  
34, Baytik-Baatyra str, Bishkek, Kyrgyz Republic  
NIPH MoH KR  
Phone: +996 558120755  
E-mail: npopm@mail.ru

#### Для цитирования:

Касымов О.Т., Аширалиева Д.О., Джемуратов К.А., Умаралиева Г.Б., Арзыгулова К.Ш. Изучение микробиологического состава воды открытых водоёмов и сточных вод города Бишкек и устойчивости бактерий к противомикробным препаратам. Научно-практический журнал «Здравоохранение Кыргызстана» 2025, № 2, с. 62-70. doi.10.51350/zdravkg2025.2.6.7.62.70

#### Citation:

Kasymov O.T., Ashiralieva D.O., Dzhemuratov K.A., Umara lieva G.B., Arzygulova K.Sh. Study of the microbiological composition of surface and wastewater in Bishkek and bac terial antimicrobial resistance. Scientific practical journal "Health care of Kyrgyzstan" 2025, No.2, p. 62-70. doi.10.51350/zdravkg2025.2.6.7.62.70



О.Т. Касымов, Д.О. Аширалиева, К.А. Джемуратов, Г.Б. Умаралиева, К.Ш. Арзыгулова

Национальный институт общественного здоровья, Бишкек, Кыргызская Республика

## ИНФОРМАЦИЯ О СТАТЬЕ

## РЕЗЮМЕ

*Ключевые слова:*

Водоёмы  
Микробиологическое загрязнение  
Антибиотикорезистентность  
E.coli  
Enterobacter  
Бета-лактамазы расширенного спектра (БЛРС)

*Введение.* Одной из актуальных проблем общественного здравоохранения остаются инфекционные заболевания, связанные с использованием воды (ИЗСВ).

*Цель исследования.* Изучить микробиологическое качество воды и выявить распространенные штаммы УПП. Оценить чувствительность изолятов к антибиотикам.

*Материалы и методы.* При исследовании были использованы бактериологические методы, метод титрации. Отбор образцов проводился согласно НД: КМС ISO19458:2009. с соблюдением мер биобезопасности. Исследование и интерпретация результатов лабораторных исследований проводились согласно НД: Приказ №576 от 28.06.2017 г. «Санитарно-бактериологический контроль воды поверхностных водоемов».

*Результаты и обсуждение.* Всего за 2013-2022 гг. в Бишкеке были лабораторно исследованы 113 проб воды поверхностных категорий, из них 40,7 % не соответствовали гигиеническим нормам. За 2024 год всего было исследовано 82 пробы воды и обнаружены микст-инфекции, которые представлены условно-патогенными бактериями порядка Enterobacterales: E.coli, Proteus, Enterobacter. Анализ результатов чувствительности выделенных бактерий к противомикробным препаратам показал, что чувствительность E.coli варьирует от 35 (амоксациллин-клавулоновая кислота) до 70 %.

*Заключение.* Проведенное исследование подтвердило высокую микробиологическую загрязненность поверхностных и сточных вод города Бишкек и выявило наличие бактерий, устойчивых к противомикробным препаратам (УПП).

**Study of the microbiological composition of surface and wastewater in Bishkek and bacterial antimicrobial resistance**

O.T. Kasymov, D.O. Ashiralieva, K.A. Dzhemuratov, G.B. Umaraliev, K.Sh. Arzygulova

National Institute of Public Health, Bishkek, Kyrgyz Republic

## ARTICLE INFO

## ABSTRACT

*Key words:*

Surface water  
Microbial contamination  
Antibiotic resistance  
E.coli  
Enterobacter  
Extended-spectrum beta-lactamases (ESBL)

*Introduction.* Waterborne infectious diseases remain one of the key public health challenges.

*Objective.* To assess the microbiological quality of water and identify prevalent strains of bacteria resistant to antimicrobial agents (AMR). To evaluate the antibiotic susceptibility of the isolated strains.

*Materials and Methods.* Bacteriological techniques, including titration methods, were used in this study. Water samples were collected according to ISO 19458:2009: Water quality- Sampling for microbiological analysis, following biosafety protocols. Laboratory data interpretation was carried out in accordance with National Guideline Order No. 576 dated June 28, 2017, "Sanitary-Bacteriological Monitoring of Surface Water".

*Results.* From 2013 to 2022, 113 water samples were analyzed in Bishkek,

of which 40.7% did not meet hygienic standards. In 2024, 82 additional water samples were examined; all showed mixed infections caused by conditionally pathogenic Enterobacterales bacteria, including *E.coli*, *Proteus*, and *Enterobacter*. The susceptibility of *E.coli* to antibiotics ranged from 35% (amoxicillin-clavulanic acid) to 70% (meropenem).

*Conclusion.* The conducted study confirmed the high level of microbiological contamination in surface and wastewater of Bishkek and revealed the presence of bacteria resistant to antimicrobial agents (AMR).

## Введение

Одной из актуальных проблем общественного здравоохранения остаются инфекционные заболевания, связанные с использованием воды (ИЗСВ). Об этом свидетельствуют данные оценки ВОЗ, по которым ежедневно 14 человек умирают от диареи, вызванной плохим качеством водоснабжения, санитарии и гигиены [1]. Недостаточно обработанные городские канализационные стоки, отходы промышленных предприятий, организаций здравоохранения являются основными факторами, загрязняющими водные объекты [2, 3]. По данным исследований ведущих институтов, водная среда – один из значимых резервуаров и путей передачи возбудителей инфекционных заболеваний человека, в том числе бактерий, устойчивых к противомикробным препаратам (УПП). Присутствие в водной среде устойчивых к противомикробным препаратам бактерий (УПП) и генов устойчивости к противомикробным препаратам (ГУПП), в том числе так называемых супербактерий, представляет риск здоровью человека [4, 5, 6, 7, 8]. И выявление в водных объектах УПП бактерий и ГУПП является доказательством необходимости принятия мер по правильному использованию противомикробных препаратов и управления отходами [3, 7, 9, 10, 11]. Таким образом, по данным исследований, сточная вода и система очистных сооружений представляет потенциальный риск распространения УПП и переноса ГУПП [3, 5, 7, 12, 13]. По данным других исследований, УПП бактерий и ГУПП обнаружены в подземных водах [3], поверхностных водах [10, 14], сточных водах [15, 16], придонных отложениях, иле [17, 18] и в морской воде [19]. Несмотря на принятые меры, УПП остается одним из актуальных проблем общественного здравоохранения, и, если не принять кардинальные меры, по оценке экспертов, УПП может стать причиной до 10 миллионов смертей ежегодно к 2050 году. По данным ученых США, ежегодно УПП, передающиеся через воду, наносят экономический ущерб системе здравоохранения в размере 340-680 миллиардов долларов [13, 20, 21, 22, 23]. Предложенный ВОЗ «Единый подход к здравоохранению» предусматривает «участие в вопросах здоровья человека, животных и окружающей среды и сосредоточение внимания на тех проблемах, связанных с инфекционными забо-

леваниями (включая УПП), которые подрывают общее состояние здоровья и благополучие» [10, 11]. Для снижения риска распространения требуется комплексный подход, в том числе активное исследование объектов окружающей среды на мониторинг остатков антимикробных препаратов, УПП и ГУПП [23].

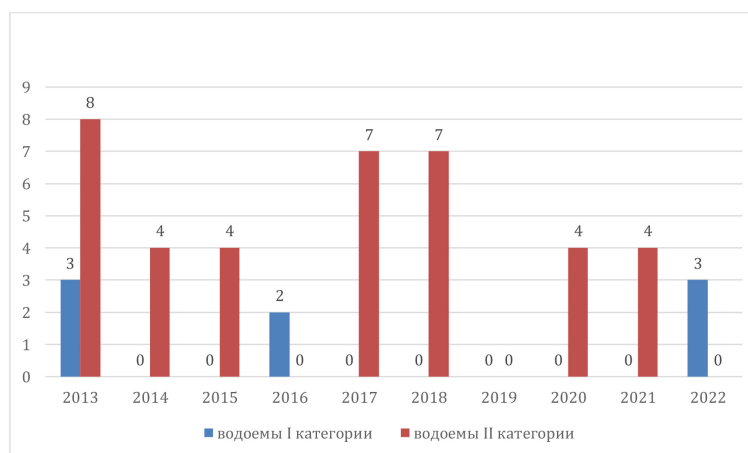
*Цель исследования* – изучить распространение бактерий УПП в воде поверхностных водоемов г. Бишкек для совершенствования лабораторного мониторинга и оценить чувствительность изолятов к антибиотикам.

## Материалы и методы

Лабораторные исследования были проведены в лаборатории ЦГСЭН г. Бишкек, которая аккредитована по ИСО-МЭК 17025-2019 и имеет аттестат аккредитации №KG 417/КЦА.ИЛ.107

При исследовании были использованы бактериологические методы, а также метод титрования. Объем исследованной воды составил: 1,5 л (50х1; 10х5; 1х5; 500 мл на магниевую среду, 500 мл на селенитовую среду). Отбор образцов осуществлялся согласно НД: КМС ISO19458:2009. Отбор проводил обученный персонал, транспортировка проб велась с соблюдением мер биобезопасности. Для отбора проб использован специальный прибор, и отбор проводился на уровне поверхности (глубины) 30 см. Условия отбора: температура окружающей среды: 25°C-30°C. Температура воды: 18-20°C. Посуда для отбора: стеклянная, стерильная. Протоколы контроля стерильности посуды прописаны СОП СО №5 от 04.11.2021 г. «Отбор проб воды». Исследования и интерпретация результатов лабораторных исследований проводились согласно НД: Приказ №576 от 28.06.2017 г. «Санитарно-бактериологический контроль воды поверхностных водоемов». При определении чувствительности к противомикробным препаратам использовался диско-диффузионный метод с применением агара Мюллера-Хинтона.

Оценка и интерпретация результатов определения чувствительности к противомикробным препаратам осуществлялась согласно стандартам Европейского комитета по определению чувствительности к антибиотикам (European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing, EUCAST), версия 13.



**Рисунок 1. Вода водоемов г.Бишкек не отвечающих гигиеническим нормативам за 2013-2022гг (n=46 абс.ч.).**

Figure 1. Water bodies of Bishkek not meeting hygienic standards in 2013-2022 (n=46 absolute number)

Внутренний контроль качества чувствительности определяли с использованием контрольных штаммов *E. coli* ATCC 25922, которые тестировали параллельно с выделенными из воды штаммами.

При определении категорий чувствительности были использованы клинические категории: «чувствительные», «умеренно-резистентные» и «резистентные». «Умеренно-резистентные» и «резистентные» штаммы были объединены в категорию «резистентные».

## Результаты

Ретроспективный сравнительный анализ отчетных данных результатов лабораторных исследований состояния поверхностных водных объектов за 2013-2022 гг. и уровня заболеваемости острыми кишечными инфекциями населения г. Бишкек за аналогичный период показал, что из 113 проб 40,7 % не отвечали гигиеническим нормам, из них 38 проб (82,6 %) относятся к водоемам II категории (рис. 1).

Сравнительный анализ положительных проб воды г. Бишкек и КР за 2013-2022 гг. показал, что значительных расхождений несоответствия гигиеническим нормам данных по микробиологическим показателям между г. Бишкек и КР не обнаружено. Всего за 10 лет в республике было исследовано 16814 проб воды водоемов, из них 24,73 % не соответствовали гигиеническим нормам по микробиологическим показателям. Показатель несоответствия качества воды водоемов за 2013-2022 гг. в Бишкеке колеблется от 14,29 % (2016 г.) до 50 % (2017-2018 гг.), в республике - от 15,45 % (2019 г.) до 30,84 % (2017 г.).

В Кыргызской Республике интенсивные показатели заболеваемости кишечной группой инфекций за 2013-2022 годы составили от 167,8 в 2020 г. до 527,2 в 2021 г., и отмечен рост показателей заболе-

ваемости ОКИ в 2022 г. – 479,2. Интенсивные показатели ОКИ в Бишкеке до 2022 г. не превышали республиканский уровень и составили от 141 в 2020 г. до 527,2 в 2014-м. Однако в 2022 г. интенсивные показатели ОКИ в Бишкеке на 65 % превышали республиканский показатель - 727,4 против 479,2 соответственно (рис. 2.)

Анализ этиологической структуры лабораторно подтвержденных случаев острых кишечных инфекций населения г. Бишкек за 2013-2022 гг. установил, что преобладают вирусы гепатита А (57,5 – 93,8 %), бактериальная дизентерия и сальмонеллезные инфекции составили от 0,07 до 36,4 % соответственно (табл.1). В этиологической структуре отсутствуют данные по таким микроорганизмам, как кампилобактерии, астровирусы, норовирусы другие энтеровирусы, которые часто являются причиной инфекций, связанных с использованием воды, поскольку они лабораторно не исследуются. В связи с чем полной картины роли инфекций, связанных использованием воды, не удастся получить.

Сравнительный анализ данных количества проб воды, не соответствующих гигиеническим нормам, и количества подтвержденных случаев острых кишечных инфекций не установил существенной связи роста заболеваемости с качеством воды. Однако отмечается относительный рост заболеваемости в 2017-2019 гг. (223-287 случаев ОКИ) при несоответствии проб воды в 7 случаях в указанные годы. Относительное снижение случаев ОКИ приходится на 2020-й – год пандемии, что связано с ограничительными и профилактическими мерами, но в 2022 г. отмечается рост ОКИ до 152 случаев против 31 в 2020-м.

Следующим этапом исследования было изучить закономерности распространения микроорганизмов, устойчивых к противомикробным препаратам через воду открытых водоемов г. Бишкек.



**Рисунок 2. Показатели заболеваемости кишечной группой инфекций в КР и г. Бишкек за 2013-2022гг**

Figure 2. Incidence rates of intestinal group infections in the Kyrgyz Republic and the city of Bishkek for 2013-2022

**Таблица 1. Этиологическая структура случаев ОКИ г.Бишкек за 2013-2022г (%)**

Table 1. Etiological structure of acute intestinal infection (AII) cases in Bishkek for 2013-2022 (5)

Наименование инфекции	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Брюшной тиф, паратиф	0	0,2	0,07	0	0,09	0	0	0	0	0
Сальмонеллезные инфекции	4,2	2,1	2,5	2,7	10	19,8	9,5	3,2	32,5	10,1
Бактериальная дизентерия	15,8	36,4	20,7	8,6	9,5	6,4	9,9	3	6,2	32,4
Гепатит А	80	61,3	76,8	88,7	80,4	73,9	80,6	93,8	61,2	57,5

**Таблица 2. Этиологическая структура выделенных бактерий в воде водоемов г. Бишкек за май- сентябрь 2024г.**

Table 2. Etiological structure of bacterial isolates from surface water bodies in Bishkek, May-September 2024

Этиологическая структура	Кол-во проб	ПКП / E.coli	Klebsiella	Proteus	Enterobacter	Yersinia	Enterococcus	Pseudomonas	Salmonella	Shigella
водоемы I категории	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
водоемы II категории	72	72	-	72	72	-	-	-	-	-
озера	10	10	-	10	10	-	-	-	-	-

Всего за 2024 год было исследовано 82 пробы воды, из них 72 пробы воды водоемов II категории и 10 проб из озер г. Бишкек (табл. 2).

Все пробы не соответствовали гигиеническим нормативам (100 %) по содержанию в 1 куб. дм воды лактоположительных кишечных палочек. В микробиологическом составе воды обнаружены представители порядка Enterobacterales: E.coli, Proteus, Enterobacter, и во всех 82 пробах воды были выявлены микст-инфекции. Во всех пробах не были выделены патогенные бактерии: Salmonellaspp, Shigellaspp,

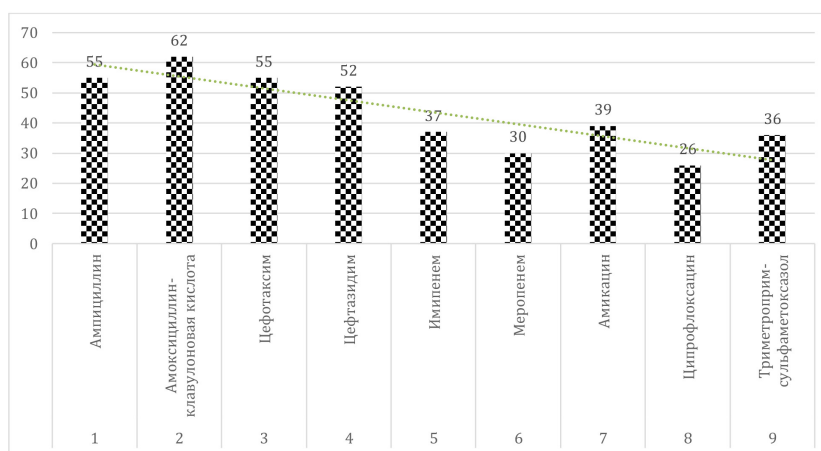
кампилобактерии и другие.

До настоящего времени видовая идентификация бактерий не проводилась, за исключением патогенных бактерий, таких как Salmonellaspp, Shigellaspp.

Следующим этапом исследования стало определение чувствительности выделенных бактерий к противомикробным препаратам. Все выделенные бактерии были тестированы на чувствительность к антимикробным препаратам. Всего было исследовано 216 штаммов бактерий порядка Enterobacterales (табл. 3).

**Таблица 3. Результаты определения чувствительности бактерий к противомикробным препаратам (%)**  
**Table 3: Results of bacterial susceptibility to antimicrobial agents (%)**

№	Наименование антибиотика	E.coli (%)			Proteus vulgaris (%)			Proteus mirabilis %			Enterobacte r cloacae %		
		S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R
1	Ампициллин	40	5	55	64	5	31	61		39	61	7	32
2	Амоксициллин- клавулоновая кислота	35	3	62	52	10	38	80		20	73	5	22
3	Цефотаксим	45		55	53	8	39	78		22	82		18
4	Цефтазидим	48		52	61	5	34	74	5	21	74	7	19
5	Имипенем	63		37	65		35	81		19	83	6	19
6	Меропенем	70		30	71		29	84		26	83	4	23
7	Амикацин	53	8	39	63		37	73	8	19	64	10	26
8	Ципрофлоксацин	67	7	26	72		28	71	8	21	68	5	27
9	Триметроприм- сульфаметоксазол	60	4	36	75		25	77		23	77		23



**Рисунок 3. Данные по устойчивости E.coli к противомикробным препаратам (%)**

**Figure 3: E.coli antimicrobial resistance data (%)**

Анализ результатов чувствительности выделенных бактерий к противомикробным препаратам показал, что чувствительность E.coli варьирует от 35 % (амоксициллин-клавулоновая кислота) до 70 % (меропенем) (рис. 3). Относительно высокая чувствительность к карбопенемам в 63-70 % случаях, фторхинолонам – в 67 % случаях. Подтверждающие тесты устойчивых штаммов к бета-лактамам антибиотикам показали, что 5 штаммов (6,09 %) были положительными на бета-лактамазы расширенного действия (БЛРС). Данные штаммы будут исследованы молекулярно-генетическим методом для опре-

деления механизма устойчивости.

### Результаты и обсуждения

1. В г. Бишкек были лабораторно исследованы 113 проб воды поверхностных категорий, из них 40,7 % не соответствовали гигиеническим нормам за период 2013-2022 гг. Лабораторные исследования воды ограничены только определением бактерий и возбудителей паразитарных заболеваний. В отчетных данных лабораторно подтвержденные острые кишечные инфекции представлены только сальмонел-



лами, шигеллами и вирусом гепатита А.

2. В 2024 году было всего исследовано 82 пробы воды, которые не соответствовали гигиеническим нормам. Изучение этиологической структуры выделенных бактерий показало, что во всех пробах обнаружены микст-инфекции, которые представлены условно-патогенными бактериями порядка Enterobacterales: E.coli, Proteus, Enterobacter.

3. Чувствительность E.coli варьирует от 35 % (амоксиклав-клавулоновая кислота) до 70 % (меропенем). В 6,09 % E.coli были положительными на бета-лактамазы расширенного действия (БЛРС).

Проведенный анализ показал необходимость углубленных исследований качества воды водоемов и расширения спектра микроорганизмов, вызывающих острые кишечные инфекции, в том числе устойчивыми к противомикробным препаратам бактериями. Также следует пересмотреть существующие нормативные правовые документы по лабораторным исследованиям качества воды.

## Заключение

Проведенное исследование подтвердило высокую микробиологическую загрязненность поверхностных и сточных вод г. Бишкек и выявило наличие бактерий, устойчивых к противомикробным препаратам (УПП). Все исследованные пробы воды не соответствовали гигиеническим нормативам, а микробиологический спектр представлен преимущественно условно-патогенными энтеробактериями – E. coli, Proteus, Enterobacter. Чувствительность E.coli к антимикробным препаратам варьировала от 35 до 70 %, при этом 6,09 % штаммов показали наличие бета-лактамаз расширенного спектра (БЛРС), что требует дальнейших молекулярно-генетических исследований. Отсутствие данных по ряду важных водных патогенов (кампилобактерии, норовирусы, энтеровирусы) указывает на необходимость пере-

смотра методик лабораторного мониторинга, расширения перечня определяемых микроорганизмов и внедрения современных методов диагностики (ПЦР, секвенирование и др.). Учитывая высокий уровень заболеваемости острыми кишечными инфекциями, особенно в 2022 году, проблема загрязнения водной среды и циркуляции УПП бактерий требует системного межсекторального подхода в рамках концепции «Единое здоровье».

Для усиления доказательной базы и планирования эффективных мер общественного здравоохранения необходимо проведение сезонных исследований с расширением объема выборки, географии точек отбора и включением оценки факторов риска, в том числе воздействия климата, хозяйственно-бытовой деятельности и санитарной инфраструктуры.

Полученные данные подчеркивают необходимость регулярного мониторинга микробиологического качества воды с оценкой антимикробной резистентности, что имеет важное значение для принятия санитарно-эпидемиологических мер. Результаты могут быть использованы для корректировки программ очистки сточных вод, пересмотра нормативных требований и формирования стратегии снижения рисков, связанных с водными инфекциями. В перспективе планируется расширять спектр изучаемых микроорганизмов, включив вирусные и паразитарные агенты, а также применять молекулярные методы идентификации и генотипирования устойчивости.

*Авторы выражают признательность руководству и сотрудникам лаборатории ЦГСЭН г. Бишкек за содействие в отборе проб, проведении бактериологических исследований и экспертной поддержке в рамках выполнения научно-исследовательской работы.*

**Жазуучулар ар кандай кызыкчылыктардын чыр жоктугун жарыялайт.**

**Авторы заявляют об отсутствии конфликтов интересов.  
The authors declare no conflicts of interest.**

## Литература / References

1. Water and sanitation: data and statistics. In: WHO Regional Office for Europe [website]. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2019 (<http://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/water-and-sanitation/data-and-statistics>).
2. Хара Д., Белло-Толедо Х., Домингес М., Сигарроа К., Фернандес П., Вергара Л. и др. (2020). Устойчивость к антибиотикам бактериальных изолятов из проб пресной воды на полуострове Файлдс, остров Кинг-Джордж, Антарктида. *наук. Реп.* 10, 3145. doi:10.1038/s41598-020-60035-0 PubMed Аннотация | Полный текст CrossRef | Google Scholar
3. Сингх, С. (2020). Традиционные методы профилактики и контроля инфекций в постантибиотическую эпоху: перспектива. *Дж. Наук. Рез.* 64, 167–174. doi:10.37398/jsr.2020.640124 Полный текст CrossRef | Google Scholar
4. Ма Ю., Ли М., Ву М., Ли З. и Лю Х. (2015). Встречаемость и региональное распространение 20 антибиотиков в водных объектах в период пополнения подземных вод. *наук. Тотальная среда.* 518–519, 498–506. doi:10.1016/j.scitotenv.2015.02.100 PubMed Аннотация | Полный текст CrossRef | Google Scholar
5. Амарасири М., Сано Д. и Судзуки С. (2020). Понимание рисков для здоровья человека, вызванных устойчивыми к антибиотикам бактериями (ARB) и генами устойчивости к антибиотикам (ARG) в водной среде: современные знания и вопросы, на которые необходимо ответить. *Крит. Преподобный Окружающий. наук. Технол.* 50, 2016–2059 гг. doi: 10.1080/10643389.2019.1692611 Полный текст CrossRef | Google Scholar
6. Амая Э., Рейес Д., Паниагуа М., Кальдерон С., Рашид М.-У., Колке П. и др. (2012). Характер устойчивости к антибиотикам изолятов Escherichiacoli из различных источников водной среды в Леоне, Никарагуа. *Клин. Микробиол. Паразит.*

- 18, E347–E354. doi:10.1111/j.1469-0691.2012.03930.x PubMed Аннотация | Полный текст CrossRef | Google Scholar
7. Программа ООН по окружающей среде (2022 г.). Устойчивость к антибиотикам: глобальная угроза. Стокгольм: Организация Объединенных Наций. Доступно по адресу: [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/antimicrobial-resistance\(по состоянию на 15 ноября 2021 г.\)](https://www.unep.org/explore-topics/chemicals-waste/what-we-do/emerging-issues/antimicrobial-resistance-global-threat#:~:text=The%20key%20reasons%20вклад%20в параметры человека%20и%20ветеринарии%20здравоохранения%20(по состоянию на 1 апреля 2022 г.), Google Scholar</a></li>
<li>8. Коларж М., Урбанек К. и Латал Т. (2001). Селективное давление антибиотиков и развитие резистентности бактерий. <i>Межд. Дж. Антимикроб. Агенты</i> 17, 357–363. PubMed Аннотация | Google Scholar</li>
<li>9. Всемирная организация здравоохранения (2021 г.). Антимикробная резистентность. Всемирная организация здравоохранения [Интернет]. 2021 г. Доступно по адресу: <a href=). Google Scholar
10. Александр Дж., Хембах Н. и Шварц Т. (2020). Оценка распространения устойчивости к антибиотикам через стоки очистных сооружений с различными водосборными бассейнами в Германии. *наук. Отчет* 10, 1–9. doi:10.1038/s41598-020-65635-4 PubMed Аннотация | Полный текст CrossRef | Google Scholar
11. Сервечинска, Л. (2020). Антимикробные препараты и бактерии, устойчивые к антибиотикам. *Вода* 12, 1–17. doi:10.3390/w12123313 Полный текст CrossRef | Google Scholar
12. Тесфайе Х., Алемайеху Х., Деста А.Ф. и Эгуале Т. (2019). Профиль антимикробной чувствительности отдельных энтеробактерий в пробах сточных вод из медицинских учреждений, скотобойни, рек, расположенных ниже по течению, и очистных сооружений в Аддис-Абебе, Эфиопия. *Антимикроб. Сопrotивляться. Заразить. Контроль.* 8, 134. doi:10.1186/s13756-019-0588-1 PubMed Аннотация | Полный текст CrossRef | Google Scholar
13. Всемирная организация здравоохранения (2017b). ВОЗ опубликовала список бактерий, для борьбы с которыми срочно необходимы новые антибиотики. Всемирная организация здравоохранения [Интернет] Доступно: [https://www.who.int/news/item/27-02-2017-who-publishes-list-of-bacteria-for-that-new-antibiotics-are-urgently- необходимо\(по состоянию на 15 ноября 2021 г.\)](https://www.who.int/news/item/27-02-2017-who-publishes-list-of-bacteria-for-that-new-antibiotics-are-urgently- необходимо(по состоянию на 15 ноября 2021 г.)). Google Scholar
14. Майкл, Калифорния, Домини-Хаус, Д., и Лаббейт, М. (2014). Кризис резистентности к противомикробным препаратам: причины, последствия и меры управления. *Передний. Общественное здравоохранение* 2, 145. doi:10.3389/fpubh.2014.00145. PubMed Аннотация | Полный текст CrossRef | Google Scholar
15. Ли Дж., Чжон Дж.Х., Шин Дж., Джанг Х.М., Ким С., Сонг М.С. и др. (2017). Количественные и качественные изменения генов устойчивости к антибиотикам после прохождения процессов очистки на муниципальных очистных сооружениях. *наук. Тотальная среда.* 605–606, 906–914. doi:10.1016/j.scitotenv.2017.06.250 PubMed Аннотация | Полный текст CrossRef | Google Scholar
16. Прина П.Г., Арати Д., Радж Н.С., Арун Кумар Т.В., Арун Раджа С., Решма Р.Н. и др. (2020). Разнообразие устойчивых к противомикробным препаратам патогенов на ферме по выращиванию пресноводных декоративных рыб. *Летт. Прил. Микробиол.* 71, 108–116. doi:10.1111/lam.13231 PubMed Аннотация | Полный текст CrossRef | Google Scholar
17. Тан К., Ли В., Чжан Дж., Чжоу В., Чен Дж., Ли Ю. и др. (2019). Присутствие, распространение и удаление устойчивых к антибиотикам бактерий и генов устойчивости к антибиотикам в городской системе питьевого водоснабжения: обзор. *Передний. Окружающая среда. наук. англ.* 13. doi:10.1007/s11783-019-1120-9 Полный текст CrossRef | Google Scholar
18. Миндлин С.З., Сойна В.С., Петрова М.А., Горленко З.М. (2008). Выделение штаммов бактерий, устойчивых к антибиотикам, из мерзлотных отложений Восточной Сибири. *Расс. Ж. Жене.* 44, 27–34. doi:10.1134/S1022795408010043 Полный текст CrossRef | Google Scholar
19. Шар Д., Кляйн Э.Ю., Лаксминараян Р., Гилберт М. и Ван Бекель Т.П. (2020). Глобальные тенденции использования противомикробных препаратов в аквакультуре. *наук. Реп.* 10, 1. doi:10.1038/s41598-020-78849-3 PubMed Аннотация | Полный текст CrossRef
20. Престиначи Ф., Пеццотти П. и Пантости А. (2015). Устойчивость к противомикробным препаратам: глобальное многогранное явление. *Патог. Глоб. Здоровье* 109, 309–318. doi:10.1179/2047773215Y.0000000030 PubMed Аннотация | Полный текст CrossRef | Google Scholar
21. Всемирная организация здравоохранения (2021 г.). Антимикробная резистентность. Всемирная организация здравоохранения [Интернет]. 2021 г. Доступно по адресу: [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/antimicrobial-resistance\(по состоянию на 15 ноября 2021 г.\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/antimicrobial-resistance(по состоянию на 15 ноября 2021 г.)). Google Scholar
22. Группа Всемирного банка (2018). Единая система здравоохранения – оперативная основа для укрепления системы общественного здравоохранения человека, животных и окружающей среды на их стыке. Вашингтон, округ Колумбия: Публикации Всемирного банка. Доступно: <http://documents.worldbank.org/curated/en/703711517234402168/pdf/123023-RE VISED-PUBLIC-World-Bank-One-Health-Framework-2018.pdf>. Google Scholar
23. Мазимба А., Рупасингхе Н., Гомес АСС, Чжао Ф. и Пейт М. (2021). Ландшафтный анализ инструментов борьбы с устойчивостью к противомикробным препаратам. Вашингтон, округ Колумбия: Всемирный банк. Доступно: [www.worldbank.org](http://www.worldbank.org) Некоторые. Google Scholar

**Авторы:**

**Касымов Омор Тилегенович**, доктор медицинских наук, профессор, главный научный сотрудник НИР Национального института общественного здоровья при Министерстве здравоохранения, Бишкек, Кыргызская Республика  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3304-7409>

**Ашыралиева Дамира Омурзаковна**, врач-бактериолог, Республиканского научно-практического центра Инфекционного контроля Национального института общественного здоровья при Министерстве здравоохранения, Бишкек, Кыргызская Республика  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-3008-5609>

**Джемуратов Куанычбек Абдукадырович**, доктор медицинских наук, заместитель директора по научной работе, Национального института общественного здоровья при Министерстве здравоохранения, Бишкек, Кыргызская Республика

**Умаралиева Гульнара Бочоновна**, заведующая лаборатории бактериологии Центра государственного санитарно-эпидемиологического надзора г. Бишкек, Кыргызская Республика

**Арзыгулова Кульбарам Шейшеналиевна**, научный сотрудник Центра медицины окружающей среды и экологии человека, Национального института общественного здоровья при Министерстве здравоохранения, Бишкек, Кыргызская Республика

**Authors:**

**Kasymov Omor Tilegenovich**, Doctor of Medical Sciences, Professor, Chief Researcher of the National Institute of Public Health under the Ministry of Health, Bishkek, Kyrgyz Republic  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3304-7409>

**Ashyralieva Damira Omurzakovna**, bacteriologist, Republican Scientific and Practical Center for Infection Control of the National Institute of Public Health under the Ministry of Health, Bishkek, Kyrgyz Republic  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-3008-5609>

**Dzhemuratov Kuanychbek Abdukadyrovich**, Doctor of Medical Sciences, Deputy Director for Research, National Institute of Public Health under the Ministry of Health, Bishkek, Kyrgyz Republic

**Umaralieva Gulnara Bochonovna**, Head of the Bacteriology Laboratory of the State Sanitary and Epidemiological Surveillance Center of Bishkek, Kyrgyz Republic

**Arzygulova Kulbaram Sheishenalievna**, researcher, Center for Environmental Medicine and Human Ecology, National Institute of Public Health under the Ministry of Health, Bishkek, Kyrgyz Republic

Поступила в редакцию 31.07.2025  
Принята к печати 20.07.2025

Received 31.07.2025  
Accepted 20.08.2025

Кыргызстандын саламаттык сактоо  
илимий-практикалык журналы  
2025, № 2, б. 71-74

Здравоохранение Кыргызстана  
научно-практический журнал  
2025, № 2, с. 71-74

Health care of Kyrgyzstan  
scientific and practical journal  
2025, No 2, pp. 71-74

УДК: 613.81-095

## Энергетикалык суусундуктар жана жаштардын ден соолугу

М.М. Арстанбеков<sup>1</sup>, Р.Р. Тухватшин<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Эл аралык жогорку медицина мектеби,

<sup>2</sup> И. К. Ахунбаев атындагы Кыргыз мамлекеттик медициналык академиясы,  
Бишкек, Кыргыз Республикасы

### МАКАЛА ЖӨНҮНДӨ МААЛЫМАТ КОРУТУНДУ

#### Негизги сөздөр:

Энергетикалык суусундуктар  
Кофеин  
Таурин  
Энергиянын жетишсиздиги  
Жаш муун

**Киришүү.** Жаштардын ден соолугу негизги баалуулук болуп саналат, ага жашоо образы, организмдин адаптациялык мүмкүнчүлүктөрү жана заманбап адаттар, анын ичинде энергетикалык суусундуктарды колдонуу таасир этет.

**Изилдөөнүн максаты.** Жашоо образынын негизги компоненттеринин, анын ичинде энергетикалык суусундуктардын студенттердин ден соолугуна тийгизген таасирин баалоо.

**Материал жана методдор.** 18–25 жаштагы студенттердин тамактануусун, физикалык активдүүлүгүн жана энергетикалык суусундуктарды колдонууну баалаган медициналык анкеталарына талдоо жүргүзүлдү.

**Натыйжалар жана талкуу.** Студенттердин 48%ы туура эмес тамактанышат жана энергетикалык суусундуктарды, 35%ы алкоолдук ичимдиктерди колдонушат, бул жаштардын ден соолугуна жана адаптация жөндөмдүүлүгүнө терс таасирин тийгизет.

**Жыйынтык.** Жаштардын ден соолугун сактоо үчүн сергек жашоо образын калыптандыруу жана зыяндуу адаттардын алдын алуу, анын ичинде энергетикалык суусундуктарды колдонуу зарыл.

## Энергетические напитки и здоровье молодежи

М.М. Арстанбеков<sup>1</sup>, Р.Р. Тухватшин<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Международная Высшая школа медицины,

<sup>2</sup> Кыргызская государственная медицинская академия имени И. К. Ахунбаева,  
Бишкек, Кыргызская Республика

### ИНФОРМАЦИЯ О СТАТЬЕ

### РЕЗЮМЕ

#### Адрес для переписки:

Арстанбеков Медербек Маматжанович, 720001,  
Кыргызская Республика, Бишкек, ул. Интергельпо 1 F  
Международная высшая школа медицины  
Тел.: +996 709110472  
E-mail: arstanbekov72@inbox.ru

#### Contacts:

Arstanbekov Mederbek Mamatjanovich, 720001,  
1 F, Intergel'po str, Bishkek, Kyrgyz Republic  
International Higher School of Medicine  
Phone: +996 709110472  
E-mail: arstanbekov72@inbox.ru

#### Для цитирования:

Арстанбеков М.М., Тухватшин Р.Р. Энергетические напитки и здоровье молодежи. Научно-практический журнал «Здравоохранение Кыргызстана» 2025, № 2, с.71-74.  
doi.10.51350/zdravkg2025.2.6.8.71.74

#### Citation:

Arstanbekov M.M., Tukhvatshin R.R. Energy drinks and youth health. Scientific and practical journal "Health care of Kyrgyzstan" 2025, No. 1, p. 71-74.  
doi.10.51350/zdravkg2025.2.6.8.71.74

*Ключевые слова:*

Энергетические напитки  
Кофеин  
Таурин  
Недостаток энергии  
Молодёжь

*Введение.* Здоровье молодежи является фундаментальной ценностью, на него влияют образ жизни, адаптационные возможности организма и современные привычки, в том числе употребление энергетических напитков.

*Цель исследования.* Оценить влияние основных компонентов образа жизни, включая употребление энергетических напитков, на здоровье студентов.

*Материалы и методы.* Проведен анализ медицинских анкет, оценивающих питание, физическую активность и употребление энергетических напитков студентами в возрасте 18-25 лет.

*Результаты и обсуждение.* 48 % студентов едят нездоровую пищу, пьют энергетические напитки, 35 % употребляют алкоголь, что негативно влияет на здоровье и адаптационные возможности молодежи в целом.

*Заключение.* Для сохранения здоровья молодежи необходимо формирование здорового образа жизни и профилактика вредных привычек, включая употребление энергетических напитков.

**Energy drinks and youth health**

M.M. Arstanbekov <sup>a</sup>, R.R. Tukhvatshin <sup>b</sup>

<sup>a</sup> International Higher School of Medicine,

<sup>b</sup> Kyrgyz State Medical Academy named after I. K. Akhunbaev,  
Bishkek, Kyrgyz Republic

**ARTICLE INFO***Key words:*

Energy drinks  
Caffeine  
Taurine  
Lack of energy  
Youth

**ABSTRACT**

*Introduction.* The health of young people is a key value that is influenced by lifestyle, the body's adaptive capabilities and modern habits, including the use of energy drinks.

*The aim of the study* is to assess the impact of the main components of lifestyle, including energy drinks, on the health of students.

*Material and methods.* An analysis of medical questionnaires of students aged 18–25 was conducted, assessing nutrition, physical activity and the use of energy drinks.

*Results and discussion.* 48% of students eat irregularly and consume energy drinks, 35% - alcohol, which negatively affects the health and adaptive capabilities of young people.

*Conclusion.* The formation of a healthy lifestyle and the prevention of bad habits, including the use of energy drinks, are necessary to maintain the health of young people.

**Киришүү**

Бардык мезгилде адамдын ден соолугу эң негизги баалуулуктардын бири болуп келген. Адамдын жашоосунун бардык чөйрөлөрү жана жашоонун ыңгайлуулугу ден соолуктан көз каранды. Бул түшүнүк оорулардын жана физикалык кемчиликтердин жоктугун гана эмес, эске алат. Бир катар өзгөчөлүктөр бар, алар жалпысынан адамдын ден соолугу кандай экендиги жөнүндө түшүнүк берет: ооруга карама-каршы болгон абал; дененин адаптациялык мүмкүнчүлүктөрү. Эгерде калктын саламаттыгы (коомдук саламаттыгы, адамдардын топторунун саламаттыгы)

жөнүндө айта турган болсок, анда бул аныктама тааал категория, интегралдык көрсөткүч экенин белгилесе болот. Калктын ден соолугуна санитардык-статистикалык көрсөткүчтөрдүн комплексине кирет. Алардын ичинен төмөнкүдөй демографиялык көрсөткүчтөрдү бөлүүгө болот: төрөлүү, өлүм, ымыркайлардын өлүмү, ооруп калуу, адамдардын физикалык өнүгүү деңгээли, орточо жашоо узактыгы ж.б. [1, 2].

Биз тарабынан жүргүзүлгөн 18 жаштан 25 жашка чейинки медициналык университеттин студенттеринин анкеталык сурамжылоосу көрсөткөндөй, студенттердин көпчүлүгү ден соолугуна оң баа беришет, бирок студенттердин 48% үзгүлтүксүз тамакта



нышат жана энергетикалык суусундуктарды колдонушат, респонденттердин 35% үзгүлтүксүз жана ал коголдук ичимдиктерди колдонушпайт, респонденттердин 17% гана жооп берүүгө күмөн санашкан. Жогоруда айтылгандардын баарына байланыштуу, изилдөөнүн максаты энергетикалык суусундуктардын негизги компоненттеринин адамдын ден соолугуна тийгизген таасирин изилдөө болгон.

*Изилдөөнүн максаты:* Бул изилдөөнүн максаты жаштар арасында энергетикалык суусундуктарды колдонуунун жыштыгын жана себептерин изилдөө, ошондой эле алардын ден-соолукка жана эмгекке тийгизген таасирине баа берүү. Атап айтканда, энергетикалык суусундуктарды ичкенден кийинки субьективдүү сезимдерди жана терс таасирлерди талдоо, ошондой эле медицина факультетинин студенттери керектеген популярдуу энергетикалык суусундуктардын сапаттык жана сандык курамын изилдөөгө басым жасалат. Изилдөө бул суусундуктарды колдонуу менен байланышкан тобокелдиктер жөнүндө жаштардын маалымдуулугунун деңгээлин аныктоого жана ден соолукка терс таасирин азайтуу боюнча сунуштарды иштеп чыгууга багытталган.

## Материалдар жана ыкмалар

Изилдөөдө Google Forms онлайн платформасын колдонуу менен социологиялык сурамжылоо ыкмасы колдонулган. Сурамжылоого И.К. Ахунбаев атындагы КММАнын медицина, педиатрия жана стоматология факультеттеринин 2-3-курстарынын 150 студенти катышты. Анкета энергетикалык суусундуктарды колдонуунун жыштыгын жана себептерин, алардын ден-соолукка жана натыйжалуулугуна субьективдүү баа берүүнү, ошондой эле суусундуктардын курамын жана мүмкүн болуучу тобокелдиктерди билүүнү камтыган 31 суроону камтыган. Чогултулган маалыматтар IBM SPSS статистикалык программалык камсыздоосун колдонуу менен иштелиди, бул сандык талдоо жүргүзүүгө жана олуттуу үлгүлөрдү аныктоого мүмкүндүк берди. Энергетикалык суусундуктардын курамына сапаттык жана сандык химиялык анализ, ошондой эле таңгактагы маалымат менен салыштыруу жана алардын компоненттеринин потенциалдуу коркунучун баалоо үчүн жүргүзүлгөн. Мындан тышкары, изилдөө натыйжалардын актуалдуулугун жана интерпретациясын негиздөө үчүн илимий адабияттарды карап чыгууну камтыды. Мындай комплекстүү мамиле энергетикалык суусундуктардын студент жаштардын ден соолугуна тийгизген таасири жөнүндө системалуу түшүнүк алууга мүмкүндүк берди.

## Натыйжалар жана талкуу

Медициналык университеттин студенттери арасында жүргүзүлгөн изилдөө жаштар арасында энергетикалык суусундуктарды колдонуунун кеңири таралганын аныктады. Респонденттердин 60%га жакыны 450 мл суусундуктарды жактырышат, бул 250 мл сунуш кылынган коопсуз дозадан ашат, бул ден соолук үчүн потенциалдуу коркунучту көрсөтөт [4]. Ошол эле учурда студенттердин 26% энергетикалык суусундуктарды курамында кофеин бар башка продуктулар менен айкалыштырууга уруксат беришет, бул организмге жүктөмдү көбөйтөт жана терс таасирлердин пайда болуу ыктымалдыгын жогорулатат.

Психоэмоционалдык кесепеттерге тынчсыздануунун, уйкусуздуктун, кыжырдануунун жана когнитивдик функциялардын төмөндөшүнүн өнүгүшү кирет. Бул эффекттер энергетикалык суусундуктарды үзгүлтүксүз колдонуу менен окуудагы көрсөткүчтөрдүн начарлашы, ошондой эле стимуляторлорго көз карандылыктын калыптанышы ортосундагы корреляция жөнүндө маалыматтар менен тастыкталат [2, 3]. Айрыкча, энергетикалык суусундуктарды колдонгон өспүрүмдөр тынчсыздануунун жана уйкусунун бузулушунун деңгээлин көрсөтүп, алардын ден соолугуна жана социалдык адаптациясына терс таасирин тийгизет [5, 9].

Мындан тышкары, энергетикалык суусундуктарды колдонуу менен жаштардын организмине терс таасирин күчөткөн тамеки чегүү жана алкоолдук ичимдиктерди ичүү сыяктуу башка зыяндуу адаттар менен байланышы аныкталган [5]. Метаболизмдин бузулушунун, анын ичинде кант диабетинин пайда болуу коркунучу, айрыкча, генетикалык ыктуулук болгон учурда белгиленет [3, 6].

## Жыйынтык

Изилдөөнүн жыйынтыгы энергетикалык суусундуктардын жаштардын ден соолугуна терс таасирин тийгизерин көрсөттү. Студенттер аларды кеңири колдонуп, көп учурда сунуш кылынган дозадан ашырып, башка стимуляторлор менен айкалыштырат. Мындай колдонуу жүрөк-кан тамыр, нерв системаларына жана психоэмоционалдык абалга зыяндуу таасир этет, ошондой эле зыяндуу адаттар менен байланыштуу болушу мүмкүн. Бул жагдай жаштар арасында энергетикалык суусундуктарды колдонуу боюнча түшүндүрүү иштерин күчөтүүнү жана аларды алмаштыруучу ден соолукка пайдалуу ыкмаларды жайылтууну талап кылат.

**Жазуучулар ар кандай кызыкчылыктардын чыр жоктугун жарыялайт.**

**Авторы заявляют об отсутствии конфликтов интересов.  
The authors declare no conflicts of interest.**

**Адабияттар/Литература/References**

1. Иванов И.И., Петров П.П. Влияние энергетических напитков на сердечно-сосудистую систему молодежи // Кардиология. – 2021. – Т. 15, № 3. – С. 45–52.
2. Смирнова А.В., Кузнецова Е.С. Психоземональные эффекты употребления энергетиков у студентов // Психология здоровья. – 2020. – Т. 8, № 2. – С. 112–118.
3. Johnson M., Smith R. Energy drinks consumption and health risks among adolescents: a systematic review // Journal of Adolescent Health. – 2019. – Vol. 64, Issue 3. – P. 301–309.
4. Lee S.H., Kim J.W. Cardiovascular effects of energy drinks in young adults // European Journal of Preventive Cardiology. – 2022. – Vol. 29, Issue 4. – P. 567–574.
5. Петрова Н.Н., Волкова Т.А. Анализ состава популярных энергетических напитков и их влияние на метаболизм // Вестник пищевой науки. – 2021. – № 7. – С. 23–30.
6. World Health Organization. Guidelines on caffeine consumption for adolescents and young adults. – Geneva: WHO, 2020. – 25 p.

**Авторы:**

**Арстанбеков Медербек Маматжанович**, старший преподаватель кафедры патологии, Международной высшей школы медицины, Бишкек, Кыргызская Республика  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-0529-9964>

**Тухватшин Рустам Романович**, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедры патофизиологии Кыргызской государственной медицинской академии им. И.К. Ахунбаева, Бишкек, Кыргызская Республика

**Authors:**

**Arstanbekov Mederbek Mamatjanovich**, Senior Lecturer International Higher School of Medicine, Bishkek, Kyrgyz Republic  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-0529-9964>

**Tuhvatshin Rustam Romanovich**, Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Pathological Physiology, Kyrgyz State Medical Academy, Bishkek, Kyrgyz Republic

Поступила в редакцию 10.07.2025  
Принята к печати 20.08.2025

Received 10.07.2025  
Accepted 20.08.2025

Кыргызстандын саламаттык сактоо  
илимий-практикалык журналы  
2025, № 2, б. 75-84

Здравоохранение Кыргызстана  
научно-практический журнал  
2025, № 2, с. 75-84

Health care of Kyrgyzstan  
scientific and practical journal  
2025, No 2, pp. 75-84

УДК: 616-053.2:614.2(575.2)

## Кыргыз Республикасында балдарга консультативдик-диагностикалык жардам көрсөтүүнүн уюштурулушу

Ш.А. Сулайманов<sup>1</sup>, Б.Д. Бурабаев<sup>1</sup>, А.А. Мойдунов<sup>1</sup>, Э.К. Боронбаева<sup>2</sup>, А.Б. Джетыбаева<sup>1</sup>, К.Г. Жанысбек<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Эне жана баланы коргоо улуттук борбору,

<sup>2</sup> Кыргыз Республикасынын саламаттык сактоо министрлиги,

<sup>3</sup> Электрондук саламаттык сактоо борбору,

Бишкек, Кыргыз Республикасы

### МАКАЛА ЖӨНҮНДӨ МААЛЫМАТ КОРУТУНДУ

#### Негизги сөздөр:

Балдар

Амбулатордук жардам

Консультативдик-диагностикалык кызмат

Санариптик саламаттык сактоо  
Кыргызстан

**Киришүү:** Бул изилдөө Кыргыз Республикасындагы амбулатордук педиатриялык жардамдын абалына, тактап айтканда, Эне жана баланы коргоо улуттук борборунун (ЭБКУБ) Консультациялык-диагностикалык бөлүмүнүн (КДБ) мисалында жүргүзүлгөн.

**Иштин максаты** — балдардын ооруларга кайрылуусунун динамикасына жана структурасына илимий анализ жүргүзүү, андан кийин амбулатордук жардам системасын өркүндөтүү боюнча программаны сунуштоо. Изилдөөнүн актуалдуулугу КРнын саламаттыкты сактоо тармагын активдүү санариптештирүү шартында балдар үчүн медициналык кызматтарды оптималдаштыруу зарылчылыгы менен шартталган.

**Методдор:** Изилдөө ретроспективдик, сүрөттөмө-аналитикалык мүнөздө болуп, ЭБКУБ КДБнын 2021–2024-жылдар аралыгындагы маалыматтарынын негизинде жүргүзүлгөн. Анализге медициналык документтер, электрондук маалымат системасынын маалыматтары, амбулатордук кабыл алуу журналдары жана консультациялар, ооруканага жаткыруулар жана жолдомолор жөнүндө отчеттор камтылган. Кайрылуулардын динамикасын, пациенттердин курагын, региондук структурасын жана КДБнын ишинин натыйжалуулугун баалоо үчүн сүрөттөмө жана системалык статистика методдору колдонулган. Айырмачылыктардын ишенимдүүлүгү  $p < 0,05$  маанисинде аныкталды.

**Жыйынтыктар:** 2021–2024-жылдар аралыгында ЭБКУБ КДБда 439 516 бала консультациядан өткөн. 2022-жылдан тартып кайрылуулардын жалпы саны азайган. Жолдомосуз кайрылган бейтаптардын саны эки эсеге, 2021-жылдагы 20,4%дан 2024-жылы 11,3%га чейин кыскарган. Бул электрондук каттоо системасын киргизүү жана пациенттерди сорттоо системасын жакшыртуу менен байланыштуу. Пациенттердин көпчүлүгү Чүй облусунун (35,61%) жана Бишкек шаарынын (22,15%)

#### Адрес для переписки:

Сулайманов Шайирбек Алибаевич, 720017,  
Кыргызская Республика, Бишкек, ул. Ахунбаева, 190  
Национальный центр охраны материнства и детства  
Тел.: + 996 552190067  
E-mail: sh.sulaimanov.omokb@gmail.com

#### Contacts:

Sulaimanov Shaiirbek Alibaevich, 720017,  
190, Akhunbaev str, Bishkek, Kyrgyz Republic  
National Center for Maternal and Child Health  
Phone: +996 552190067  
E-mail: sh.sulaimanov.omokb@gmail.com

#### Для цитирования:

Сулайманов Ш.А., Бурабаев Б.Д., Мойдунов А.А., Боронбаева Э.К., Джетыбаева А.Б., Жанысбек К.Г. Организация консультативно-диагностической помощи детскому населению в Кыргызской Республике. Научно-практический журнал «Здравоохранение Кыргызстана» 2025, № 2, с. 75-84.  
doi.10.51350/zdravkg2025.2.6.9.75.84

#### Citation:

Sulaimanov Sh.A., Burabaev B.D., Moidunov A.A., Boronbaeva E.K., Dzhetybaeva A.B., Zhanysbek K.G. Organization of consultative and diagnostic care for the pediatric population in the Kyrgyz Republic. Scientific and practical journal "Health care of Kyrgyzstan" 2025, No.2, p. 75-84.  
doi.10.51350/zdravkg2025.2.6.9.75.84

жашоочулары. 2024-жылга чейин пациенттердин курактык структурасында 6 жашка чейинки балдар басымдуулук кылган. 2024-жылы бейтаптардын 61,9%ы Биринчи медициналык-санитардык жардамга (БМСЖ) кайра жөнөтүлгөн, 24%ы КДБнын көзөмөлүндө калган, 10%ы ооруканага жаткырылган. Тар профилдеги адистерге жүктөмдүн жогору экендиги (101%дан 283%га чейин) байкалып, бул кадрлардын жетишсиздигин тастыктайт.

*Корутунду.* Электрондук каттоо сыяктуу санариптик технологияларды киргизүү жолдомосуз кайрылуулардын санын азайтууга жана иштин натыйжалуулугун жогорулатууга өбөлгө түздү. Бирок, адистерге жүктөмдүн бирдей эмес бөлүштүрүлүшү, БМСЖда кадрлардын жетишсиздиги жана жакын жайгашкан аймактардан келген пациенттердин көптүгү сыяктуу көйгөйлөр сакталууда. Балдар үчүн амбулатордук жардам системасын өркүндөтүү үчүн төмөнкү программа сунушталат: 1) саламаттыкты сактоо деңгээлдеринин ортосундагы координацияны жакшыртуу үчүн санариптик платформаларды андан ары өнүктүрүү жана интеграциялоо; 2) бейтаптардын логистикасын жана маршрутизациясын оптималдаштыруу; 3) ата-энелер үчүн борборлоштурулган маалымат платформасын түзүү; 4) тар профилдеги адистерге жүктөмдү азайтуу үчүн телемедициналык консультацияларды колдонууну кеңейтүү.

## Организация консультативно-диагностической помощи детскому населению в Кыргызской Республике

Ш.А. Сулайманов <sup>1</sup>, Б.Д.Бурабаев <sup>1</sup>, А.А. Мойдунов <sup>1</sup>, Э.К. Боронбаева <sup>2</sup>, А.Б. Джетыбаева <sup>1</sup>, К.Г. Жанысбек <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Национальный центр охраны материнства и детства,

<sup>2</sup> Министерство здравоохранения Кыргызской Республики,

<sup>3</sup> Центр электронного здравоохранения,

Бишкек, Кыргызская Республика

### ИНФОРМАЦИЯ О СТАТЬЕ

*Ключевые слова:*

Дети

Амбулаторная помощь

Консультативно-диагностическая служба

Цифровизация здравоохранения

Кыргызстан

### РЕЗЮМЕ

*Введение.* Исследование посвящено анализу состояния амбулаторной педиатрической помощи в Кыргызской Республике на примере Консультативно-диагностического отделения (КДО) Национального центра охраны материнства и детства (НЦОМид).

*Цель исследования.* Научный анализ динамики обращаемости и структуры заболеваний детского населения с последующей разработкой программы по совершенствованию системы амбулаторной помощи. Актуальность исследования обусловлена необходимостью оптимизации медицинских услуг для детей в контексте активной цифровизации здравоохранения в КР, направленной на повышение эффективности, доступности и качества медицинской помощи.

*Методы и материалы.* Исследование носило ретроспективный, описательно-аналитический характер и проводилось на основе данных КДО НЦОМид за период 2021-2024 годов. В анализ включена медицинская документация, данные электронной информационной системы, журналы амбулаторных приемов и отчетность о консультациях, госпитализациях и направлениях. Были использованы методы описательной и системной статистики для оценки динамики обращаемости, возрастной и региональной структуры пациентов, а также эффективности работы КДО. Достоверность различий определялась при  $p < 0,05$ . *Результаты и обсуждение.* В период 2021-2024 годов в КДО НЦОМид было проконсультировано 439 516 детей. С 2022 года наблюдается сни-

жение общего числа обращений. Количество пациентов, обращающихся без направления, сократилось вдвое, с 20,4 % в 2021 году до 11,3 % в 2024 году, что связывается с внедрением электронной записи и улучшением системы сортировки. Большинство пациентов – жители Чуйской области (35,61 %) и города Бишкек (22,15 %). Возрастная структура показала, что до 2024 года преобладали дети до 6 лет. В 2024 году 61,9 % пациентов были направлены обратно в Первичную медико-санитарную помощь (ПМСП), 24 % остались под наблюдением в КДО, 10 % были госпитализированы. Отмечена высокая нагрузка на узких специалистов (от 101 % до 283 %), что подтверждает дефицит кадров. *Заключение.* Внедрение электронных технологий, таких как электронная запись, способствовало снижению числа обращений без направлений и повышению эффективности работы. Однако сохраняются проблемы, связанные с неравномерным распределением нагрузки на специалистов, дефицитом кадров в ПМСП и концентрацией пациентов из близлежащих регионов. Для совершенствования системы амбулаторной помощи детям предлагается программа, включающая: 1) дальнейшее развитие и интеграцию цифровых платформ для улучшения координации между уровнями здравоохранения; 2) оптимизацию логистики и маршрутизации пациентов; 3) создание централизованной информационной платформы для родителей; 4) расширение использования телемедицинских консультаций для разгрузки узких специалистов.

## Organization of consultative and diagnostic care for the pediatric population in the Kyrgyz Republic

Sh.A. Sulaimanov <sup>a</sup>, B.D. Burabaev <sup>a</sup>, A.A. Moidunov <sup>a</sup>, E.K. Boronbaeva <sup>b</sup>,  
K.G. Zhanyzbek <sup>c</sup>

<sup>a</sup> National center of maternity and childhood welfare,

<sup>b</sup> Ministry of Health of the Kyrgyz Republic,

<sup>c</sup> Center for electronic health

Bishkek, Kyrgyz Republic

### ARTICLE INFO

#### Key words:

Children

Outpatient care

Consultative and diagnostic service

Digital health

Kyrgyzstan

### ABSTRACT

*Introduction.* This study analyzes the state of outpatient pediatric care in the Kyrgyz Republic, using the example of the Consultative and Diagnostic Department (CDD) of the National Center for Maternal and Child Health (NCMCH).

*The aim* is to scientifically analyze the dynamics of patient visits and the structure of childhood diseases, and subsequently propose a program to improve the outpatient care system. The relevance of the study is driven by the need to optimize medical services for children in the context of active digitalization of healthcare in the Kyrgyz Republic, which aims to enhance the efficiency, accessibility, and quality of medical care.

*Methods.* The study was retrospective, descriptive, and analytical, based on data from the NCMCH CDD for the period 2021–2024. The analysis included medical records, data from the electronic information system, outpatient reception logs, and reports on consultations, hospitalizations, and referrals. Descriptive and systemic statistical methods were used to evaluate the dynamics of visits, the age and regional structure of patients, and the effectiveness of the CDD's work. The statistical significance of differences was determined at  $p < 0.05$ .

*Results.* A total of 439,516 children were consulted at the NCMCH CDD between 2021 and 2024. A decrease in the total number of visits has been



observed since 2022. The number of patients presenting without a referral decreased by half, from 20.4% in 2021 to 11.3% in 2024, which is associated with the implementation of electronic appointment scheduling and improved patient sorting. The majority of patients were residents of the Chui region (35.61%) and Bishkek city (22.15%). The age structure showed that until 2024, children under 6 predominated. In 2024, 61.9% of patients were referred back to Primary Health Care (PHC), 24% remained under observation at the CDD, and 10% were hospitalized. A high workload on narrow-specialty doctors (ranging from 101% to 283%) was noted, confirming a staffing shortage.

*Conclusion.* The introduction of electronic technologies, such as online appointments, contributed to a reduction in unreferral visits and an increase in operational efficiency. However, challenges persist, including the uneven distribution of workload among specialists, a shortage of PHC staff, and the concentration of patients from nearby regions. To improve the pediatric outpatient care system, a program is proposed that includes: 1) further development and integration of digital platforms to enhance coordination between healthcare levels; 2) optimization of patient logistics and routing; 3) creation of a centralized information portal for parents; 4) expanded use of telemedicine consultations to alleviate the burden on specialized doctors.

## Введение

Анализ состояния здоровья детского населения Кыргызской Республики (КР) и оценка динамики обращаемости детей за амбулаторной педиатрической помощью с учетом современной структуры и характера течения заболеваний детского возраста являются одними из решающих факторов в прогнозировании развития службы педиатрии.

Вопросы оптимизации консультативно-диагностической помощи детям нашли отражение в исследованиях многих авторов [1, 2, 4, 6]. Такие исследования дают основание полагать, что инновационный подход к решению доступности и качества оказываемой амбулаторной помощи представляется весьма актуальным и для Кыргызской Республики. В стране активно внедряются цифровые решения в здравоохранении, направленные на повышение эффективности и доступности медицинских услуг. Это включает в себя разработку и внедрение национальных информационных систем, цифровых профилей здоровья, а также интеграцию с мобильными сервисами. При этом преследуется цель создать современную, эффективную и доступную систему здравоохранения, основанную на цифровых технологиях. Процесс цифровизации в КР направлен на повышение эффективности работы медицинских учреждений, улучшение качества медицинских услуг, оптимизацию управления ресурсами в здравоохранении, расширение доступа к медицинской помощи, особенно в отдаленных районах, сокращение бумажного документооборота, снижение нагрузки на медицинских работников и др.

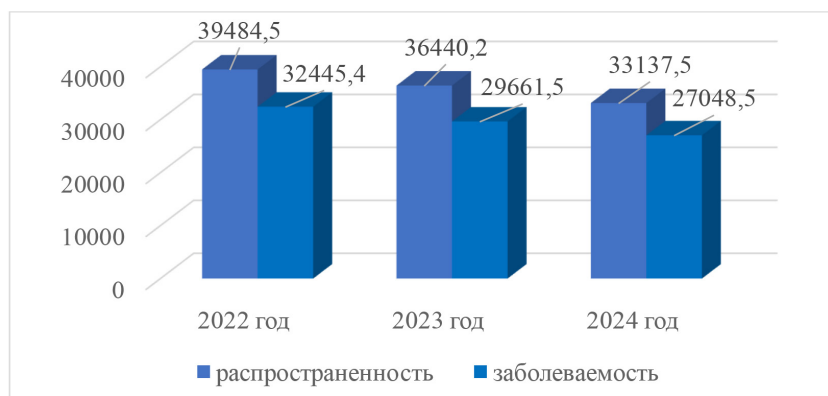
Амбулаторное медицинское обслуживание детей, также известное как консультативно-диагностическая служба, относится к медицинским услугам, пре-

доставляемым вне больничных условий, охватывающим диагностику, наблюдение, консультацию, лечение, вмешательство и реабилитацию для детей. Сюда входит широкий спектр услуг, таких как оценка физического и ментального развития, плановые осмотры, вакцинация, диагностика и лечение заболеваний детского и подросткового возраста [4].

В свете приведенных выше данных особую актуальность вызывают научные разработки, направленные на изучение взаимосвязи применяемых инновационных организационных технологий и состояния здоровья детского населения. Выбор приоритетов развития детского здравоохранения, как выражение региональной социальной политики в интересах детей, должен основываться на объективной информации, полученной и накопленной при оказании консультативно-диагностической помощи детям, а также анализе показателей деятельности консультативно-диагностического отделения (КДО) НЦО-МиД. Учитывая вышеизложенное, представленное исследование является актуальным и своевременным.

*Цель исследования* – научный анализ консультативно-диагностической помощи детям с оценкой динамики обращаемости и структуры заболеваний детского населения (по данным КДО НЦОМиД).

*Задачи:* Оценка настоящего состояния амбулаторной помощи детям в условиях КДО НЦОМиД и выявление проблемы организации консультативно-диагностической помощи детям. Анализ значения внедрения электронных технологий в систему медицинского обслуживания детского населения в условиях КДО НЦОМиД. По результатам исследования предложить программу совершенствования системы амбулаторной медицинской помощи детям.



**Рисунок 2. Распространенность и заболеваемость среди детей КР за 2022-2024 годы (на 100 000 детского населения)**

Figure 2. Prevalence and incidence among children of the Kyrgyz Republic for 2022-2024 (per 100,000 child population)

### Материалы и методы

Проведенное исследование является ретроспективным, описательно-аналитическим и выполнено на основе данных, полученных в КДО НЦОМид Министерства здравоохранения Кыргызской Республики. Период исследования охватывает 2021–2024 годы. Включены данные о детях в возрасте от 0 до 18 лет, обратившихся за консультативно-диагностической помощью в КДО НЦОМид. Изучена структура обращаемости в КДО НЦОМид (по годам, возрасту, регионам, источнику направления), а также оценена эффективность работы КДО на основе показателей исходов консультаций (направление обратно в ПМСП, госпитализация, наблюдение в КДО). Данные взяты из медицинской документации КДО НЦОМид, включая:

- 1) данные электронной информационной системы;
- 2) журналы учета амбулаторных приемов;
- 3) отчетность о количестве консультаций, госпитализаций и направлений в другие медицинские организации;
- 4) данные об использовании цифровых платформ в НЦОМид.

**Статистический метод.** Использовались методы описательной статистики для расчета средних значений, долей и процентных соотношений. Для сравнения показателей применялись критерии статистической значимости. Достоверность различий определялась при  $p < 0,05$ .

**Системный метод.** Анализ взаимосвязи между внедрением электронных технологий (электронная запись, информационные системы) и изменением показателей обращаемости пациентов, а также выявление организационных проблем в работе КДО и предложение мер по их оптимизации.

**Этические аспекты.** Исследование проведено с соблюдением принципов конфиденциальности и защиты персональных данных пациентов. Использо-

лась обезличенная статистическая информация, не содержащая сведений, позволяющих идентифицировать конкретных лиц.

### Результаты исследования и их обсуждение

Анализ состояния здоровья детского населения КР показал положительную динамику показателей распространенности и заболеваемости среди них (рис. 1).

В КР за последние три года распространенность заболеваемости детей имеет тенденцию к снижению. В 2024 году в КР распространенность заболеваний детского возраста составила 33137,5 на 100 000 детского населения, что ниже на 16,1 % по сравнению с 2022 годом (39484,5) и на 9,0 % по сравнению с 2023 годом (36440,2). Заболеваемость детей в КР составила 27048,5 на 100 000 детского населения. При этом отмечается снижение показателя на 16,6 % по сравнению с 2022 (32445,4) и на 8,8 % по сравнению с 2023 годом (29661,5).

В КР дети до 1 года в 2-3 раза болеют чаще ( $p > 0,05$ ), чем в возрастной группе 2-15 лет. В 2024 году заболеваемость среди детей до 1 года достигла показателя 88962,4 на 100 000 детского населения, что также ниже, чем в 2022-м (4,7 %,  $n=93410,8$ ). В возрастной группе детей от 1 до 5 лет снижение показателя заболеваемости составило 22,9 % по сравнению 2022 годом ( $n=42695,2$ ) и на 14,5 % по сравнению 2023 годом ( $n=38504,1$ ). У детей от 0 до 15 лет отмечено снижение заболеваемости на 16,6 %, что ниже, чем в 2022 ( $n=32445,4$ ) и 2023 годах (8,8 %,  $n=29661,5$ ).

КДО НЦОМид оказывает специализированную лечебно-консультативную помощь детям, обратившимся из всех регионов КР и г. Бишкек. КДО оказывает экстренную и плановую лечебно-профилактическую помощь детям до 18 лет (17 лет 11 месяцев 29 дней), по узким профилям: офтальмология, нев-

**Таблица 1. Численность специальностей и обслуживающего персонала, ведущих амбулаторный прием в КДО НЦОМид**

Table 1. Number of specialties and service personnel conducting outpatient reception in the CDA of the National Center for the Protection of Motherhood and Childhood

№	Показатель	Количество врачей	Количество ставок
1	Всего врачей	44	30,00
2	Всего среднего медицинского персонала	14	18,25
3	Всего врачебных специальностей	21	00,00

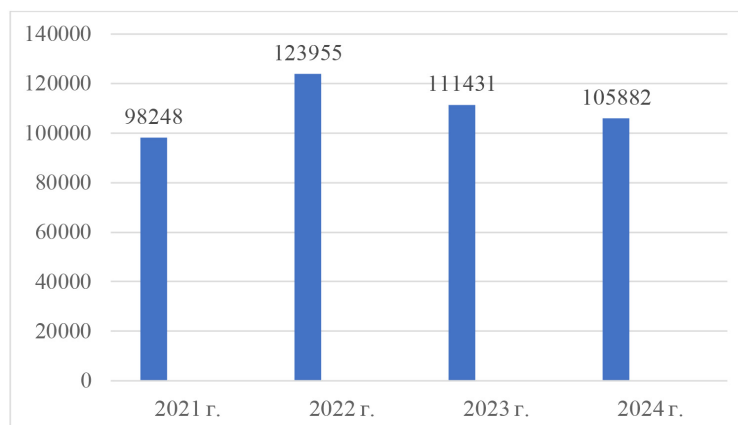
**Рисунок 2. Динамика обращаемости детей в КДО НЦОМид за консультативно-диагностической помощью за 2021-2024 годы**

Figure 2. Dynamics of children's requests for CDA assistance to the consultative and diagnostic department of the National Center for Maternity and Child Health for 2021-2024

рология, отоларингология, гастроэнтерология, нефрология, эндокринология, хирургия детская, травматология-ортопедия, кардиология, дерматология, детская гинекология, педиатрия и др. (табл.1) с применением современных медицинских технологий в соответствии со стандартами и протоколами ведения больных [3].

Также в КДО проводятся диагностические лабораторно-инструментальные исследования – анализы крови, рентгенологические, эндоскопические исследования и биопсия тканей органов.

Как видно на рисунке 2, всего за 2021-2024 годы специалистами КДО НЦОМид были проконсультированы 439 516 детей, в том числе 98248 детей – в 2021 г., 123955 – в 2022 г., 111431 – в 2023 г. и 105882 – в 2024 году. С 2022 года показатели обращаемости пациентов в КДО снижаются. Обнаружено достоверное различие между показателями обращаемости за 2022-2023 гг. и 2024-й ( $p > 0.05$ ).

В динамике обращаемость пациентов в КДО без направления от организаций здравоохранения (ОЗ) уменьшилась в 2 раза с 20,4 % в 2021 году до 11,3 % в 2024 году ( $p < 0.01$ ). Эти показатели в 2022 и 2023 годах, соответственно, составили 16,9 % и 13,6 % (рис. 3).

Следовательно, число обратившихся больных без направления снижается, что отчасти было связано с

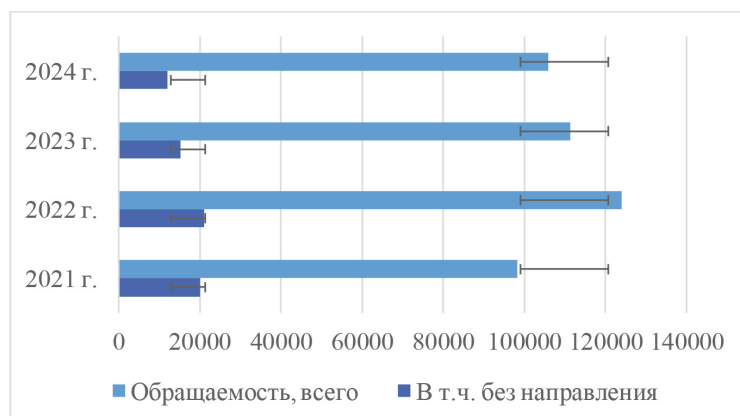
эффективной работой сортировки пациентов и внедрением электронной записи на прием к специалистам. Сохраняется обращаемость пациентов с самонаправлением, которая связана с внутренней миграцией (часть детей по месту жительства на учете не состоит – не живут, не имеют свидетельств о рождении), дефицитом врачей на уровне первичной медико-санитарной помощи КР (ПМСП), а также наличием у них прав на выбор узких специалистов.

Детей в подавляющем большинстве случаев направляли в КДО из групп семейных врачей ( $n=64857$ , 58,2 %), 3364 детей (3,0 %) были направлены из других ОЗ. Прочие виды направлений составляли 16275 (14,6 %). Доставленных службой скорой медицинской помощи детей было 15 (0,013 %).

В структуре пациентов, обратившихся в КДО в 2022-2023 годы, преобладали дети до 6 лет (табл. 2).

Общее число пациентов ( $n=105882$ ), посетивших КДО в 2024 году, было распределено следующим образом:

- с рекомендациями направлены в ПМСП – 61,9 % ( $n=65618$ ),
- находились под наблюдением врачей КДО – 24,0 % ( $n=25462$ ),
- были госпитализированы в НЦОМид – 10,0 % ( $n=10604$ ),
- направлены в другие ОЗ – 3,9 % ( $n=4198$ ).



**Рисунок 3. Динамика обращаемости пациентов в КДО без направления от организаций здравоохранения за 2021-2024 годы**

Figure 3. Dynamics of patient visits to the consultative and diagnostic department without referrals from healthcare organizations for 2021-2024

**Таблица 2. Возрастная структура детей, обратившихся в КДО в 2022-2024 годы**

Table 2. Age structure of children who applied to the consultative and diagnostic department in 2022-2024

Возраст детей	2022 г.	2023 г.	2024 г.
- до 6 лет	55,49%	56,90%	49,97%
- старше 6 лет	44,51%	43,10%	50,02%
<b>Всего:</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

**Таблица 3. Соотношение детей, обратившихся в КДО по регионам КР за 2022-2024 годы**

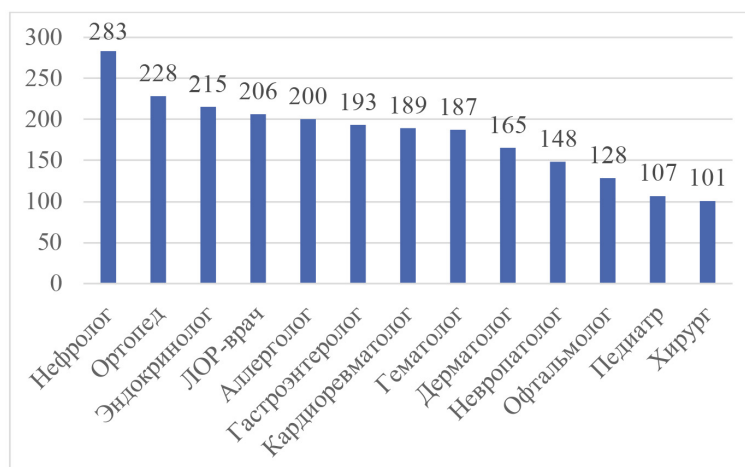
Table 3. The ratio of children who applied to the consultative and diagnostic department by region of the Kyrgyz Republic for 2022-2024

Области КР	2022 г.	2023 г.	2024 г.
г. Бишкек	25574 (20,63 %)	20590 (18,5 %)	23449 (22,15 %)
Чуйская область	37169 (29,98 %)	34961 (31,4 %)	37701 (35,61 %)
Джалал-Абадская область	9013 (7,27 %)	9606 (8,6 %)	11373 (10,74 %)
Баткенская область	3765 (3,04 %)	3774 (3,4 %)	9452 (8,93 %)
Иссык-Кульская область	12281 (9,90 %)	12070 (10,8 %)	7684 (7,26 %)
Нарынская область	9880 (7,97 %)	9531 (8,6 %)	2977 (2,81 %)
Ошская область	2934 (2,37 %)	2664 (2,4 %)	3884 (3,67 %)
Таласская область	6260 (5,05 %)	6512 (5,8 %)	9346 (8,83 %)
Из других стран СНГ	12 (0,01 %)	27 (0,024 %)	16 (0,02 %)
<b>Итого</b>	<b>123955 (100 %)</b>	<b>111431 (100 %)</b>	<b>105882 (100 %)</b>

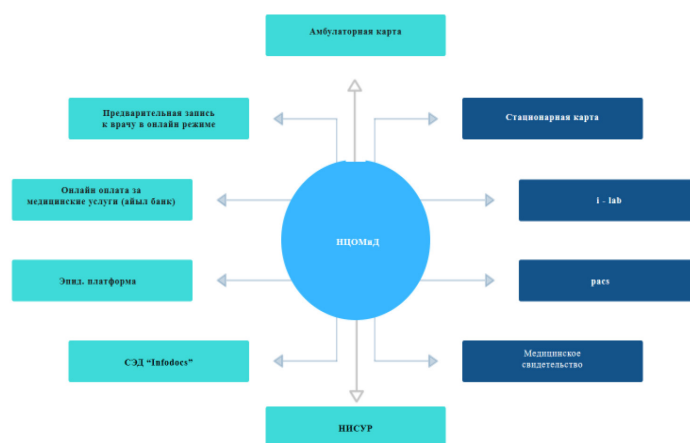
Таким образом, чуть больше половины детей, направленных в КДО НЦОМид из регионов КР, направлялись обратно в ПМСП по месту жительства с конкретными рекомендациями по диагностике и терапии. Каждый четвертый пациент (24,0 %) оста-

вался под наблюдением врачей КДО. Остальные дети по показаниям госпитализировались в НЦОМид (10,0 %) или были перенаправлены в другие ОЗ (3,9 %).

Большинство обратившихся в КДО детей являют-



**Рисунок 4. Процентное (%) соотношение показателей нагрузки врачей амбулаторного приема**  
 Figure 4. Percentage (%) ratio of workload indicators for outpatient physicians



**Рисунок 5. Цифровые платформы реализуемые в НЦОМид**  
 Figure 5. Digital platforms implemented in the National Center for Maternal and Child Health

**Примечание:** Указанные на рисунке платформы “стационарная карта”, “I-Lab”, “PACS”, “медицинское свидетельство” - на данном этапе находятся в состоянии разработки и/или пилотирования в НЦОМид.

ся жителями Чуйской области (35,61 %) и г. Бишкек (22,15 %) (табл. 3). Данное обстоятельство связано с географической близостью НЦОМид к ОЗ Чуйской области, дефицитом медицинских работников как на ПМСП, так и на вторичном уровне, особенно специалистов узкой направленности (неврологов, аллергологов, эндокринологов, гастроэнтерологов, ортопедов, педиатров).

Отметим, что штатное расписание КДО изменено согласно приказу МЗ КР [5]. В обоснование данного приказа был проведен анализ нагрузки врачей КДО, который был представлен на рисунке 4. В связи с этим нагрузка на врачей-педиатров узкой направленности колебалась от 101 % до 283 %. Приведенные данные подтверждают дефицит врачей узкой направленности в КР, чем распространенность той или иной нозологии среди детей. Также в рамках научно-

исследовательской работы, проводимой в центре, в КДО добавлена дополнительная специальность – детская андрология. Подключение такого рода специалиста повышает качество медицинской помощи детям и подросткам мужского пола, профилактирует и выявляет ранние симптомы заболеваний мочеполовой системы, а также обеспечивает комплексный подход к сохранению репродуктивного здоровья [6].

На сегодняшний день НЦОМид активно внедряет цифровые платформы для работы не только в условиях амбулаторной, но и стационарной службы. Данные цифровые решения оптимизируют и упрощают работу как рядовых врачей, так и в администрировании. Также данные системы значительно повышают удобство и доступность медицинской помощи для пациентов (рис. 5).



## Заключение

1. В Кыргызской Республике за последние три года распространенность заболеваемости детей имеет тенденцию к снижению. В 2024 году по КР распространенность заболеваний детского возраста составила 33137,5 на 100 000 детского населения, что ниже на 16,1 % по сравнению с 2022 годом (39484,5) и на 9,0 % по сравнению с 2023 годом (36440,2). Заболеваемость детей в КР составила 270 48,5 на 100 000 детского населения. При этом отмечается снижение показателя на 16,6 % по сравнению с 2022 (32445,4) и на 8,8 % по сравнению с 2023 годом (29661,5). В КР дети до 1 года в 2-3 раза болеют чаще ( $p > 0,05$ ), чем в возрастной группе 1-15 лет.

2. Процесс цифровизации, в том числе электронной записи на прием к врачам, в НЦОМид направлен на повышение эффективности работы амбулаторного приема в КДО, улучшение качества медицинских услуг, расширение доступа к медицинской помощи, сокращение бумажного документооборота, снижение нагрузки на врачей узкой направленности, что требует дальнейшего развития.

3. Всего за 2021-2024 годы специалистами КДО НЦОМид были проконсультированы 439 516 детей, в том числе 98248 детей – в 2021 г., 123955 – в 2022 г., 111431 – в 2023 г. и 105882 – в 2024 году. С 2022 года показатели обращаемости пациентов в КДО снижаются. Обнаружено достоверное различие между показателями обращаемости за 2022-2023 гг. и 2024-й ( $p > 0.05$ ).

4. В динамике обращаемость пациентов в КДО без направления от ОЗ уменьшилась в 2 раза с 20,4 % в

2021 году до 11,3 % в 2024 году ( $p > 0,01$ ). Эти показатели в 2022 и 2023 годах, соответственно, составили 16,9 % и 13,6 %, что отчасти было связано с эффективной работой сортировки пациентов и внедрением электронной записи на прием к специалистам. Сохраняющаяся обращаемость пациентов с самонаправлением связана с внутренней миграцией населения, дефицитом врачей в ПМСП КР, а также наличием у них прав на выбор узких специалистов.

5. Из групп семейных врачей в КДО направлялись 58,2 % детей ( $n=64857$ ), 3,0 % детей ( $n=3364$ ) были направлены из других стационаров. Прочие виды направлений составляли 14,6 % (16275). Доставленных службой скорой медицинской помощи детей было 15 (0,013 %).

6. Из числа обратившихся в 2024 г. в КДО детей ( $n=105882$ ) 61,9 % ( $n=65618$ ) с рекомендациями обратного направления в ПМСП, из них 24,0 % ( $n=25462$ ) оставались под наблюдением врачей КДО, 10,0 % ( $n=10604$ ) были госпитализированы в НЦОМид и 3,9 % ( $n=4198$ ) направлены в другие ОЗ.

7. В структуре амбулаторного приема 35,61 % детей составляли жители Чуйской области и 22,15 % – г. Бишкек. При этом нагрузка на врачей-педиатров узкой направленности колебалась от 101 % до 283 %. Приведенные данные могут подтвердить утверждения о дефиците врачей узкой направленности в КР, чем распространенность той или иной нозологии среди детей.

**Жазуучулар ар кандай кызыкчылыктардын чыр жоктугун жарыялайт.**

**Авторы заявляют об отсутствии конфликтов интересов.  
The authors declare no conflicts of interest.**

## Литература / References

1. Кожоназарова Г.К. Заболеваемость органов пищеварительной системы у детей в Кыргызской Республике. Периодический научно-практический медицинский журнал «Здоровье матери и ребенка». 2025. Т 17. №2. - С. 3-7.
2. Сулайманов Ш.А., Джетыбаева А.Б., Эсембаев Б.И. и др. Диагностико-лечебная деятельность Национального центра охраны материнства и детства в 2024 году и будущие действия. Периодический научно-практический медицинский журнал «Здоровье матери и ребенка». 2025. Т 17. №1. - С. 3-8.
3. Приказ Министерства здравоохранения Кыргызской Республики «Об утверждении карманного справочника - «Оказание первичной медико-санитарной помощи детям и подросткам» (Европейский регион Всемирной организации здравоохранения), №840 от 07.08.2024 г.
4. Wolfe, I Cass, H Thompson, MJ et al. Improving child health services in the UK: insights from Europe and their implications for the NHS reforms. BMJ. 2011; 342:1277.
5. Приказ Министерства здравоохранения Кыргызской Республики «Об утверждении методического руководства по оплате труда», №437 от 11.04.2022
6. Развитие педиатрической андрологической службы в Кыргызстане: проблемы и перспективы / у. У. Асилбек, Б. Д. Бурабаев, Б. И. Эсембаев, Т. С. Жумагазиев // Здоровье матери и ребенка. – 2024. – № 4. – С. 31-34. – EDN OSXVCY.

**Авторы:**

**Сулайманов Шайирбек Алибаевич**, доктор медицинских наук, профессор, директор Национального центра охраны материнства и детства (НЦОМид), Бишкек, Кыргызская Республика  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0980-0501>

**Бурабаев Болот Давлетбекович**, заместитель главного врача Национального центра охраны материнства и детства (НЦОМид), Бишкек, Кыргызская Республика  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8082-8400>

**Мойдунов Артур Айбекович**, врач реабилитолог Национального центра охраны материнства и детства (НЦОМид), Бишкек, Кыргызская Республика  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-0463-1394>

**Боронбаева Эльнора Кочконовна**, кандидат медицинских наук, доцент, советник министра МЗ, Бишкек, Кыргызская Республика  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1466-4142>

**Джетыбаева Айна Бапаевна**, кандидат медицинских наук, главный врач, Национального центра охраны материнства и детства (НЦОМид), Бишкек, Кыргызская Республика

**Жанысбек Куанышбек Галиулы**, Бизнес аналитик Центра электронного здравоохранения (ЦЭЗ), Бишкек, Кыргызская Республика

**Authors:**

**Sulaimanov Shayirbek Alibaevich**, Doctor of Medical Sciences, Professor, Director of the National Center for Maternal and Child Health (NCMCH), Bishkek, Kyrgyz Republic  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0980-0501>

**Burabaev Bolot Davletbekovich**, Deputy Chief Physician of the National Center for Maternal and Child Health (NCMCH), Bishkek, Kyrgyz Republic  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8082-8400>

**Moidunov Artur Aibekovich**, rehabilitation doctor, of the National Center for Maternal and Child Health (NCMCH), Bishkek, Kyrgyz Republic  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8082-8400>

**Boronbaeva Elnura Kochkonovna**, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Advisor to the Minister of Health, Bishkek, Kyrgyz Republic  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1466-4142>

**Dzhetybaeva Aina Bapaevna**, candidate of medical sciences, chief physician, of the National Center for Maternal and Child Health (NCMCH), Bishkek, Kyrgyz Republic

**Zhanysbek Kuanysbek Galiuly**, business analyst, E- health center, Bishkek, Kyrgyz Republic

Поступила в редакцию 25.07.2025

Принята к печати 20.08.2025

Received 25.07.2025

Accepted 20.08.2025

УДК: 519.876:614.4:578.834.1(575.2)

**Кыргызстан үчүн COVID-19дун кыска мөөнөттүү божомолу: оптимисттик, негизги жана пессимисттик сценарийлер чечим кабыл алуу үчүн**А.Ж. Дооронбекова, Д.А. Байызбекова, Ч.К. Жумалиева, А.К. Кубатова,  
Н.А. Абдиразаков*Кыргыз Республикасынын Саламаттык сактоо министрлигинин Коомдук саламаттыкты сактоо Улуттук институту, Коомдук саламаттык сактоо тобокелдиктерин талдоо, башкаруу жана оорулардын алдын алуу борбору, Бишкек, Кыргыз Республикасы*

## МАКАЛА ЖӨНҮНДӨ МААЛЫМАТ КОРУТУНДУ

*Негизги сөздөр:*

COVID-19

ARIMA

Кыска мөөнөттүү болжолдоо

Сценарий моделдөө

Саламаттыкты сактоону башкаруу

*Киришүү.* COVID-19 пандемиясы Кыргыз Республикасынын саламаттык сактоо системасына математикалык моделдөө аркылуу чектелген ресурстарды ыкчам бөлүштүрүү боюнча чоң чакырык жаратты.*Изилдөөнүн максаты* — ARIMA модели негизинде түзүлгөн үч сценарийлик кыска мөөнөттүү болжолдоонун жардамы менен COVID-19 илдетинин күтүлгөн деңгээлин ар кандай башкаруучулук чаралардын шартында алдын ала баалоо мүмкүн экендигин көрсөтүү.*Материалдар жана методдор.* Изилдөөдө Кыргыз Республикасынын расмий күнүмдүк статистикалык маалыматтары 2020–2023-жылдар аралыгында колдонулган. Көбөйүү коэффициенти (R) күнүмдүк мааниси R программасында (v 4.3.2), EpiEstim пакети аркылуу эсептелип, андан кийин авторегрессиялык интегралдык кыймылдуу орточо моделге (ARIMA) киргизилген. Модель алдыдагы 15 күнгө болжол түзөт Фармацевтикалык эмес чаралардын өзгөрүү ыктымалдуулугун эске алуу үчүн үч сценарий иштелип чыккан: (1) Оптимисттик - R 10%га төмөндөшү (чектөөлөрдү күчөтүү, активдүү эмдөө); (2) Базалык көрсөткүч - R акыркы беш күндөгү орточо мааниге барабар; (3) Пессимисттик - R 10% га көбөйүшү (жумшартуу чаралары, көбүрөөк өтүүчү варианттын жүгүртүүсү).*Натыйжалар.* 2021-жылдын 5–19-апрель күндөрүндөгү мезгилде модель 19-апрелге карата жаңы учурлардын саны 232ден 350гө чейин болушу мүмкүн экендигин көрсөткөн. Чыныгы көрсөткүч (299) бол жолдонгон диапазондун ичинде болгон, бул ыкманын тууралыгын көрсөтөт. Орточо абсолюттук пайыздык ката 10%дан ашкан эмес.*Жыйынтыктар.* Ошентип, сунушталган үч сценарийдик курал саламаттыкты сактоо уюмдарына ресурстарды пландаштырууга жана эпидемияга каршы стратегияларга конул буруу менен эки жумадай убакыт берет жана кырдаалдын эң начар өнүгүшүнө даяр болууга шарт түзөт.**Адрес для переписки:**Байызбекова Джайнагуль Алчинбековна, 720005,  
Кыргызская Республика, Бишкек, ул. Байтик-Баатыра, 34  
НИОЗ МЗ КР  
Тел.: + 996 709 725 213  
E-mail: djayna2001@mail.ru**Contacts:**Baiyzbekova Jainagul Alchinbekovna, 720005,  
34, Baytik-Baatyra str, Bishkek, Kyrgyz Republic  
NIPH MoH KR  
Phone: +996 709 725 213  
E-mail: djayna2001@mail.ru**Для цитирования:**Дооронбекова А.Ж., Байызбекова Д.А., Жумалиева Ч.К., Кубатова А.К., Абдиразаков Н.А. Краткосрочный прогноз COVID-19 для Кыргызстана: оптимистичный, базовый и пессимистичный сценарии для управленческих решений. Научно-практический журнал «Здравоохранение Кыргызстана» 2025, № 2, с. 85-91.  
doi.10.51350/zdravkg2025.2.6.10.85.91**Citation:**Dooronebekova A.Zh., Baiyzbekova D.A., Zhumaliev Ch.K., Kubatova A.K., Abdirazakov N.A. Short-Term COVID-19 Forecast for Kyrgyzstan: Optimistic, Baseline and Pessimistic Scenarios to Inform Decision-Making. Scientific practical journal "Health care of Kyrgyzstan" 2025, No.2, p. 85-91.  
doi.10.51350/zdravkg2025.2.6.10.85.91

## Краткосрочный прогноз COVID-19 для Кыргызстана: оптимистичный, базовый и пессимистичный сценарии для управленческих решений

А.Ж. Дооронбекова, Д.А. Байызбекова, Ч.К. Жумалиева, А.К. Кубатова,  
Н.А. Абдиразаков

*Национальный институт общественного здоровья МЗ КР, Центр анализа, управления рисками общественного здоровья и профилактики заболеваний, Бишкек, Кыргызская Республика*

### ИНФОРМАЦИЯ О СТАТЬЕ

*Ключевые слова:*  
COVID-19  
ARIMA  
Краткосрочный прогноз  
Сценарное моделирование  
Управление здравоохранением

### РЕЗЮМЕ

*Введение.* Пандемия COVID-19 поставила перед системой здравоохранения Кыргызской Республики задачу оперативного распределения ограниченных ресурсов с помощью математического моделирования. *Цель исследования.* Показать, что трехсценарное краткосрочное прогнозирование на базе модели ARIMA позволяет заблаговременно оценивать ожидаемую заболеваемость COVID-19 при различных управленческих вмешательствах.

*Материалы и методы.* В работе использованы официальные ежедневные данные по Кыргызской Республике за 2020–2023 гг. Суточное значение коэффициента воспроизводства ( $R$ ) вычислялось в  $R$  (v 4.3.2) с пакетом EpiEstim, после чего включалось в авторегрессионную интегрированную модель скользящего среднего (ARIMA), формирующую прогноз на 15 дней вперед. Для учета возможных изменений нефармацевтических мер разработаны три сценария: (1) оптимистичный – уменьшение  $R$  на 10 % (усиление ограничений, активная вакцинация); (2) базовый –  $R$  равен среднему значению за последние пять суток; (3) пессимистичный – повышение  $R$  на 10 % (смягчение мер, циркуляция более трансмиссивного варианта).

*Результаты и обсуждение.* На интервале 5–19 апреля 2021 г. модель предсказала диапазон 232–350 новых случаев к 19 апреля; фактическое значение (299) оказалось внутри прогнозного коридора, что свидетельствует о корректности подхода. Средняя абсолютная процентная ошибка не превысила 10 %.

*Заключение.* Предложенный трехсценарный инструмент обеспечивает организациям здравоохранения примерно двухнедельный горизонт для планирования ресурсов и корректировки противоэпидемических стратегий с ориентацией на наихудший вариант развития событий.

## Short-Term COVID-19 Forecast for Kyrgyzstan: Optimistic, Baseline and Pessimistic Scenarios to Inform Decision-Making

A.Zh. Dooronbekova, D.A. Baiyzbekova, Ch.K. Zhumalieva, A.K. Kubatova,  
N.A. Abdirazakov

*National Institute of Public Health of the Ministry of Health of the Kyrgyz Republic, Center for Analysis, Management of Public Health Risks and Disease Prevention, Bishkek, Kyrgyz Republic*

### ARTICLE INFO

### ABSTRACT

*Key words:*

COVID-19

ARIMA

Short-term forecasting

Scenario modeling

Healthcare management

*Introduction.* The COVID-19 pandemic posed a challenge to the healthcare system of the Kyrgyz Republic, requiring the rapid allocation of limited resources through mathematical modeling.

*The objective* of this research is to demonstrate that three-scenario short-term forecasting using the ARIMA model allows for advance estimation of expected COVID-19 incidence under various management interventions.

*Methods.* The study used official daily COVID-19 incidence data for the Kyrgyz Republic from 2020 to 2023. Daily reproduction numbers ( $R$ ) were calculated in R (version 4.3.2) using the EpiEstim package and subsequently integrated into an autoregressive integrated moving average (ARIMA) model, generating a 15-day forecast. Three scenarios were developed to account for potential changes in non-pharmaceutical interventions: (1) Optimistic scenario — a 10% reduction in  $R$  (strengthened restrictions, active vaccination); (2) Baseline scenario —  $R$  equal to the average value over the previous five days; (3) Pessimistic scenario — a 10% increase in  $R$  (relaxed measures, circulation of a more transmissible variant).

*Results.* For the period of April 5–19, 2021, the model predicted between 232 and 350 new cases by April 19; the actual number (299) fell within this predictive interval, confirming the validity of the approach. The mean absolute percentage error did not exceed 10%.

*Conclusion.* Thus, the proposed three-scenario tool provides healthcare organizations with approximately a two-week planning horizon for resource allocation and adjustment of epidemic control strategies oriented toward the worst-case scenario.

**Введение**

Пандемия COVID-19 поставила перед системой здравоохранения Кыргызской Республики задачу оперативного распределения ограниченных ресурсов – прежде всего, инфекционных коек, кислородных точек, персонала и медикаментов [1]. Решающую роль при этом играет своевременное прогнозирование нагрузки: именно от него зависит, сколько бригад мобилизовать, какие отделения перепрофилировать и когда инициировать внеплановые закупки. Долгосрочные эпидемиологические модели (SEIR, агент-ориентированные симуляции) информативны на протяжении месяцев [2, 3, 4], однако в условиях стремительно меняющейся эпидемической кривой они не обеспечивают необходимой точности для повседневного управления.

В связи с этим востребованы адаптивные краткосрочные методы, способные реагировать на новую информацию практически в реальном времени и давать достоверный прогноз на ближайшие 10–15 дней – именно такой горизонт покрывает средний инкубационный период и отвечает циклу управленческих решений Министерства здравоохранения КР. Международный опыт показал, что сочетание оценки текущего коэффициента распространения инфекции ( $R_{t-1}$ ) с авторегрессионными моделями временных рядов (ARIMA) позволяет быстро переводить изменения в  $R_{t-1}$  (вызванные вакцинацией, введением или отменой ограничений) в количественные прогнозы заболеваемости [5, 6].

*Цель исследования* – разработать и валидировать трехсценарную 15-дневную ARIMA-модель для Кыргызстана, которая, обновляясь ежедневно по официальным суточным данным, и позволила предоставить руководителям здравоохранения количественные ориентиры по ожидаемому числу новых случаев при различных уровнях соблюдения профилактических мер. Такой инструмент создает двухнедельное «окно» для превентивного планирования и позволяет минимизировать риск перегрузки стационарной сети.

**Материалы и методы***Источники данных*

Использованы официальные ежедневные сведения о подтвержденных случаях COVID-19 Министерства здравоохранения Кыргызской Республики за период 1 марта – 30 апреля 2021 г. Данные были агрегированы по девяти административно-территориальным единицам и не содержали пропусков, что позволило применить их без дополнительной коррекции пропусков в данных.

*Вычисление коэффициента воспроизводства ( $R_{t-1} > t$ )*

Расчет  $R_{t-1}$  проводился в среде R (v 4.3.2) с использованием предоставленного скрипта на базе пакета EpiEstim (серийный интервал –  $4 \pm 3$  суток, скользящее окно – 7 суток) [7]. Полученный ряд  $R_{t-1}$  послужил основой для формирования трех управленческих сценариев.



**Таблица 1. Допущения трех сценариев краткосрочного прогноза: изменение коэффициента R и управленческая интерпретация**

Table 1. Assumptions of Three Short-Term Forecast Scenarios: Changes in the R Coefficient and Managerial Interpretation

Сценарий	Что происходит с R	Интерпретация
Оптимистичный	R уменьшается на 10 %	Усилены ограничительные меры, активнее идёт вакцинация
Реалистичный (базовый)	R остаётся таким же, как в среднем за последние пять дней	Ситуация и меры без изменений
Пессимистичный	R увеличивается на 10 %	Ограничения ослаблены или появился более заразный вариант вируса

**Таблица 2. Сравнение 15-дневных сценарных прогнозов с фактическим числом новых случаев COVID-19 в Кыргызстане (19 апреля 2021 г.)**

Table 2. Comparison of 15-day scenario forecasts with the actual number of new COVID-19 cases in Kyrgyzstan (April 19, 2021)

Сценарий	Прогноз новых случаев (n)	Абсолютное отклонение от факта	Относительное отклонение (%)
Оптимистичный	232	–67	–22,4 %
Базовый (реалистичный)	295	–4	–1,3 %
Пессимистичный	350	+51	+17,1 %
Фактическое значение	299	—	—

**Построение модели ARIMA**

Прогнозирование числа новых случаев выполнялось функцией `auto.arima` пакета `forecast`. Модели строились отдельно для каждой административной единицы, после чего агрегированный прогноз формировался суммированием региональных оценок.

**Формирование сценариев**

Чтобы смоделировать влияние разных управленческих решений, использовали текущий коэффициент распространения инфекции R и изменяли его тремя способами (табл. 1). Полученные три варианта значения R подставляли в ARIMA-модель, чтобы получить суточные прогнозы числа заболевших для каждого сценария.

**Оценка потребности в стационарных ресурсах**

Чтобы перевести прогнозируемое число новых случаев COVID-19 в количественный запрос на ста-

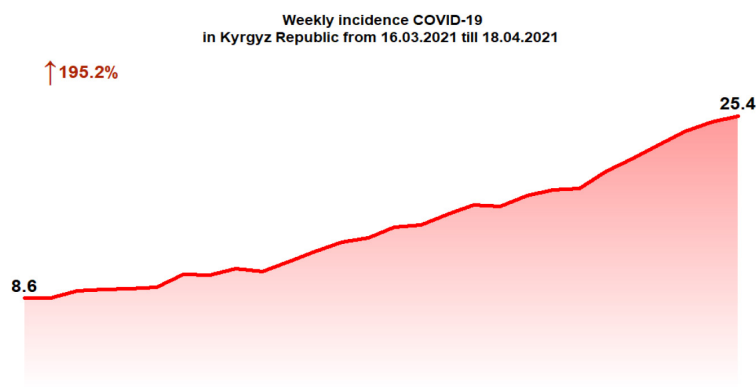
ционарные мощности, использовали коэффициент госпитализации  $h = 0,31$  (среднее значение за I квартал 2021 г., по данным МЗ КР). Потребность в инфекционных койках рассчитывалась по формуле:

$$\text{Bedst} = \text{Casest} \times h, \text{ где } \text{Bedst} = \text{Cases}_t \times h, \text{ где } \text{Casest} = \text{Cases}_t$$

где  $\text{Casest}$  – суточный прогноз заболеваемости. Дополнительно оценивали потребность в реанимационных койках с ИВЛ, принимая коэффициент 0,05 от числа госпитализаций. Расчет выполнялся отдельно для каждого сценария (оптимистичного, базового и пессимистичного) и агрегировался на национальном уровне.

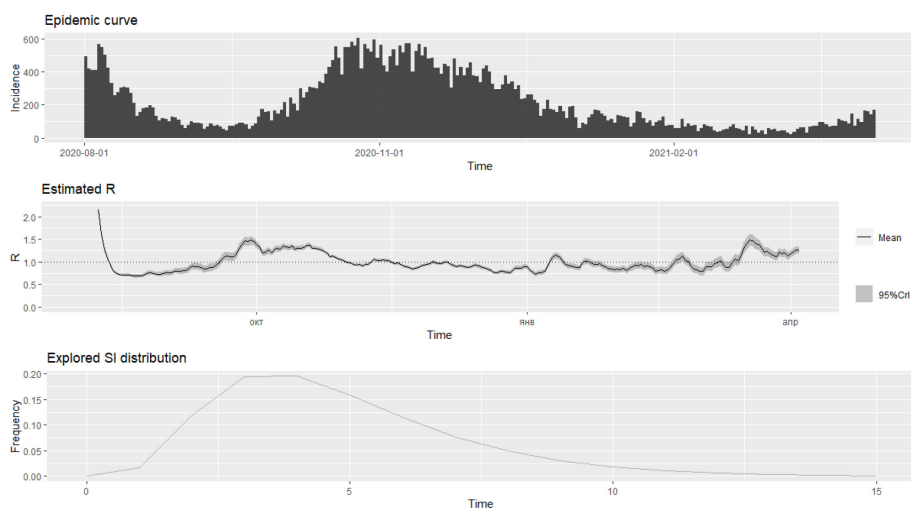
**Оценка точности**

Точность модели проверена на данных 5-19 апреля 2021 г.; средняя абсолютная процентная ошибка (MAPE) составила 7,8 %, что соответствует между-



**Рисунок 1. Недельная заболеваемость COVID-19 с 16.03.2021 по 18.04.2021, КР**

Figure 1. Weekly incidence of COVID-19 from 03/16/2021 to 04/18/2021, KR



**Рисунок 2 Эпидемическая кривая и оценка числа R по состоянию на 04.04.2021, КР**

Figure 2 Epidemic curve and R number estimate as of 04.04.2021, KR

народным рекомендациям для краткосрочных оперативных прогнозов.

### Результаты

За весь валидационный период (1 марта – 30 апреля 2021г.) средняя абсолютная процентная ошибка модели составила 7,8 %, что свидетельствует о высокой точности для краткосрочного прогнозирования. Для иллюстрации практической применимости приведен расчет на контрольную дату – 19 апреля 2021 года. Для иллюстрации практической применимости приведён расчёт на контрольную дату - 19 апреля 2021 г.

Диапазон между оптимистичным и пессимистичным сценариями составил 118 случаев ( $\approx 51\%$  от базовой траектории). Таким образом, несмотря на возможные изменения в принимаемых противоэпидемических мерах, модель очерчивает прогнозный коридор, в пределах которого фактическая заболеваемость (299 случаев) сохраняется, обеспечивая орга-

низациям здравоохранения надежный двухнедельный горизонт для планирования ресурсов.

Оценка еженедельной заболеваемости по стране также демонстрировала резкий рост: с 8,6 до 25,4 случая на 100 000 населения за пять недель (16 марта – 18 апреля 2021 г.), что соответствует увеличению на  $\approx 195\%$  (рис. 1). Такое ускорение подтвердило необходимость оперативного сценарного прогнозирования и раннего резервирования ресурсов.

Расчет коэффициента репродукции R позволяет оценить, сколько человек в среднем заражает один инфицированный. Горизонтальная линия на уровне  $R = 1$  отмечает порог, выше которого эпидемия ускоряется. На графике (рис. 2) видно, что подъем заболеваемости в конце марта сопровождается ростом R выше 1, что обосновывает переход к пессимистичному сценарию в моделировании.

### Стационарная нагрузка по сценариям

Пересчет прогнозируемого числа инфицирован-

Таблица 3. Прогнозируемая суточная потребность в стационарных ресурсах по сценариям (19 апреля 2021 г.)

Table 3. Projected daily demand for stationary resources by scenario (April 19, 2021)

Сценарий	Прогноз новых случаев (n)	Коэффициент госпитализации (0,31)	Потребность в инфекционных койках	Потребность в ИВЛ-койках (0,05)
Оптимистичный	232	0,31	72	12
Базовый	295	0,31	92	15
Пессимистичный	350	0,31	109	18

ных в потребность в койках показал, что к 19 апреля 2021 г. оптимистичный сценарий требовал 72 инфекционные койки, базовый – 92, пессимистичный – 109 (таблица 4). Аналогично, спрос на ИВЛ-койки составлял 12, 15 и 18 единиц соответственно. Разница между крайними сценариями достигает 51 %, подчеркивая практическую важность трехсценарного подхода для планирования ресурсов.

Таким образом, даже при возможных колебаниях противоэпидемических мер фактическая заболеваемость остается внутри прогнозного коридора, а полученные показатели койко-потребности дают органам здравоохранения около двух недель на заблаговременное перераспределение ресурсов.

### Обсуждение

Представленный трехсценарный подход иллюстрирует, как умеренные ( $\pm 10\%$ ) изменения коэффициента воспроизводства инфекции  $R$  могут существенно повлиять на динамику эпидемии. В расчетах разница между оптимистичным и пессимистичным сценарием достигла 118 случаев к контрольной дате, что соответствует увеличению ожидаемой заболеваемости приблизительно в 1,5 раза и росту потребности в стационарных ресурсах на 51 %. Такие количественные ориентиры позволяют организациям здравоохранения заранее оценивать последствия смягчения или ужесточения противоэпидемических мер и аргументировать соответствующие управленческие решения.

Методологически модель остается простой и воспроизводимой: ежедневная переоценка  $R$  скриптом EpiEstim и автоматический подбор параметров ARIMA минимизируют вычислительные затраты и могут быть внедрены в штатный аналитический цикл Министерства здравоохранения КР. Однако при интерпретации результатов следует учитывать ряд ограничений:

1. *Качество данных.* Точность прогнозов напрямую зависит от полноты и своевременности регистрации

случаев; недоучет бессимптомных инфекций или задержки отчетности могут смещать оценки  $R$  и, следовательно, все три сценария.

2. *Симметричность допущений.* В модели  $R$  снижался и повышался на одинаковую величину ( $-10\%$  и  $+10\%$ ). На практике же ужесточение мер часто дает более скромное снижение  $R$  ( $5-7\%$ ), тогда как их отмена или появление более заразного штамма способно увеличить  $R$  на  $15\%$  и более. Поэтому при резком ухудшении ситуации реальная кривая заболеваемости может выйти за пределы рассчитанного коридора, и параметры сценариев придется оперативно скорректировать.

3. *Клинические коэффициенты.* Значения госпитализации (0,31) и потребности в ИВЛ (0,05) зафиксированы из среднемесячных отчетов за I квартал 2021 г.; появление клинически более тяжелых вариантов потребует обновления этих коэффициентов.

4. *Уровень агрегации.* Прогноз формировался на национальном уровне; в крупных областях возможен разный темп эпидемии. Для точного распределения ресурсов целесообразно расширить модель до региональной детализации.

В целом полученные результаты подтверждают, что краткосрочный, ежедневно обновляемый сценарный прогноз является надежным инструментом для двухнедельного планирования ресурсов и может служить основой для оперативного дашборда, интегрированного в систему мониторинга МЗ КР.

### Заключение

Краткосрочная трехсценарная модель, основанная на ежедневной оценке коэффициента  $R$  и автоматическом подборе параметров ARIMA, обеспечила среднюю абсолютную процентную ошибку  $<10\%$  и сформировала надежный прогнозный коридор, в пределах которого осталось фактическое число новых случаев. Расчет потребности стационаров на основании прогнозируемого числа случаев (72-109 инфекционных коек и 12-18 коек ИВЛ на контроль-

ную дату) предоставляет организациям здравоохранения примерно двухнедельный горизонт для своевременного распределения кадровых и материальных ресурсов.

Для поддержания актуальности инструмента рекомендуется:

1. Ежедневно перекалибровывать модель с учетом новых данных регистрации, охвата вакцинацией и клинической тяжести штаммов.
2. Расширить прогноз до регионального уровня, что

повысит точность планирования в областях с неоднородной эпидемиологической динамикой.

3. Интегрировать модель в интерактивный дашборд оперативного штаба, обеспечив автоматическое обновление и визуализацию сценариев для принятия взвешенных управленческих решений.

**Жазуучулар ар кандай кызыкчылыктардын чыр жоктугун жарыялайт.**

**Авторы заявляют об отсутствии конфликтов интересов. The authors declare no conflicts of interest.**

## Литература / References

1. Молдокматова А. О., Дооронбекова А. Ж., Жумалиева Ч. К., Мукамбетов А. С., Кубатова А. К., Эстебесова А. М., Ибрагимов Ш. М., Кутманова А. З., Джангазиев Б. И., Усенбаев Н. Т., Жороев А. А., Абдыкеримов С. Т., Касымов О. Т., Лиза Уайт. Моделирование потенциального воздействия различных сценариев прекращения карантинных ограничений на эпидемиологическую ситуацию с COVID-19 в Кыргызской Республике / Научно-практический журнал «Здравоохранение Кыргызстана». – 2020, № 4, – с. 3; <http://www.zdrav.kg/журнал «Здравоохранение Кыргызстана»>. <https://doi.org/10.51350/1694-8068.2020.12.4.3>
2. Poonia, R., Saudagar, A., Altameem, A., Alkhatami, M., Khan, M., & Hasanat, M. (2022). An Enhanced SEIR Model for Prediction of COVID-19 with Vaccination Effect. *Life*, 12. <https://doi.org/10.3390/life12050647>.
3. Shafiekhani, S., Khalilabad, T., Rafiei, S., Sadeghi, V., Jafari, A., & Gheibi, N. (2021). Trend and prediction of COVID-19 outbreak in Iran: SEIR and ANFIS model. *Polish Journal of Medical Physics and Engineering*, 27, 241 - 249. <https://doi.org/10.2478/pjmpe-2021-0029>.
4. Alsmadi, M. (2022). Modified SEIR and machine learning prediction of the trend of the epidemic of COVID-19 in Jordan under lockdowns impact. *International Journal of Electrical and Computer Engineering (IJECE)*. <https://doi.org/10.11591/ijece.v12i5.pp5455-5466>.
5. Duong, N., Thao, L., Quynh, D., Binh, L., Loan, C., & Diem, P. (2020). Predicting the Pandemic COVID-19 Using ARIMA Model. *VNU Journal of Science: Mathematics - Physics*, 36. <https://doi.org/10.25073/2588-1124/vnump.4492>.
6. Roy, S., Bhunia, G., & Shit, P. (2020). Spatial prediction of COVID-19 epidemic using ARIMA techniques in India. *Modeling Earth Systems and Environment*, 1 - 7. <https://doi.org/10.1007/s40808-020-00890-y>.
7. Anne Cori, Neil M. Ferguson, Christophe Fraser, Simon Cauchemez, A New Framework and Software to Estimate Time-Varying Reproduction Numbers During Epidemics, *American Journal of Epidemiology*, Volume 178, Issue 9, 1 November 2013, Pages 1505–1512, <https://doi.org/10.1093/aje/kwt133>

### Авторы:

**Дооронбекова Айжан Жакыпбековна**, соискатель, научный сотрудник Центра анализа, управления рисками общественному здравоохранению и профилактики заболеваний Национального института Общественного здоровья МЗ, Бишкек, Кыргызская Республика  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3273-0310>

**Байызбекова Джайнагуль Алчинбековна**, доктор медицинских наук, профессор, руководитель Центра анализа и управления рисками общественного здоровья Национального института Общественного здоровья МЗ, Бишкек, Кыргызская Республика  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4667-8998>

**Жумалиева Чынаркул Койчумановна**, соискатель, научный сотрудник Центра анализа, управления рисками общественному здравоохранению и профилактики заболеваний Национального института Общественного здоровья МЗ, Бишкек, Кыргызская Республика  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-4008-6634>

**Кубатова Айсулуу Кубатовна**, аспирант, научный сотрудник Центра анализа, управления рисками общественному здравоохранению и профилактики заболеваний Национального института Общественного здоровья МЗ, Бишкек, Кыргызская Республика  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0693-6729>

**Абдиразаков Нурбек Алмазбекович**, аспирант, научный сотрудник Центра анализа, управления рисками общественному здравоохранению и профилактики заболеваний Национального института Общественного здоровья МЗ, Бишкек, Кыргызская Республика  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4253-6204>

### Authors:

**Dooronbekova Aizhan Zhakypbekovna**, applicant, research fellow of the Center for Analysis and Management of Public Health Risks National Institute of Public Health of the Ministry of Health, Bishkek, Kyrgyz Republic  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3273-0310>

**Baiyzbekova Dzhanagul Alchinbekovna**, Doctor of Medical Sciences., Professor, Head of the Center for Analysis and Management of Public Health Risks National Institute of Public Health of the Ministry of Health, Bishkek, Kyrgyz Republic  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4667-8998>

**Zhumalieva Chynarkul Koichumanovna**, applicant, research fellow of the Center for Analysis and Management of Public Health Risks National Institute of Public Health of the Ministry of Health, Bishkek, Kyrgyz Republic  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-4008-6634>

**Kubatova Aisulu Kubatovna**, graduate student, researcher of the Center for Analysis and Management of Public Health Risks National Institute of Public Health of the Ministry of Health, Bishkek, Kyrgyz Republic  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0693-6729>

**Abdirazakov Nurbek Almazbekovich**, graduate student, research fellow of the Center for Analysis and Management of Public Health Risks National Institute of Public Health of the Ministry of Health, Bishkek, Kyrgyz Republic  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4253-6204>

Поступила в редакцию 10.04.2025

Принята к печати 20.05.2025

Received 10.04.2025

Accepted 20.05.2025

УДК: 614.2:004.89

**Кыргызстанда саламаттыкты сактоодогу жасалма интеллекттин көйгөйлөрү  
жана келечеги: этикалык жана укуктук чакырыктар**Т.А. Кудайбергенова<sup>1</sup>, Ч. Сыдыкбекова<sup>2</sup>, А.А. Орозалиева<sup>1</sup>, З.А. Айдаров<sup>1</sup>, И.О. Мергенова<sup>3</sup><sup>1</sup> И. К. Ахунбаев атындагы Кыргыз мамлекеттик медициналык академиясы,<sup>2</sup> Ж.Баласагын атындагы Кыргыз улуттук университети, юридика институту,<sup>3</sup> Кыргыз Республикасынын Саламаттык сактоо министрлиги,  
Бишкек, Кыргыз Республикасы

## МАКАЛА ЖӨНҮНДӨ МААЛЫМАТ КОРУТУНДУ

*Негизги сөздөр:*

Жасалма интеллект

Этикалык жана укуктук маселелер

Санариптик саламаттык сактоо

Кыргызстан

Жоопкерчилик

*Киришүү.* Жасалма интеллект (ЖИ) технологияларын саламаттык сактоо системасына киргизүү жаңы мүмкүнчүлүктөр менен кошо, бейтаптын өмүрүнө жана ден соолугуна таасир этүүчү алгоритмдик каталар сыяктуу зыяндуу тобокелдиктерди да жаратат. ЖИни колдонууда этикалык жана укуктук жоопкерчиликти жөнгө салуунун улуттук деңгээлдеги кемчиликтери өлкөнүн санариптик трансформациясына тоскоол болушу мүмкүн.

*Изилдөөнүн максаты.* Кыргыз Республикасынын саламаттыкты сактоо тармагында жасалма интеллекттин этикалык жана укуктук көйгөйлөрүн изилдөө жана өлкөнүн санариптештирүүсүнүн улуттук контексттерин эске алуу менен аны жоопкерчиликти колдонууну камсыз кылуу боюнча сунуштарды иштеп чыгуу.

*Материалдар жана ыкмалар.* Жасалма интеллектти жана санариптик саламаттык сактоону колдонууга байланыштуу ченемдик укуктук актыларга, ошондой эле эл аралык этикалык документтерге аналитикалык талдоо жүргүзүү.

*Натыйжалар.* Кыргызстанда саламаттык сактоо тармагында ЖИ технологияларын киргизүү тең салмаксыз жүрүп жатат. Медицина кызматкерлери санариптик платформалар менен иштөө үчүн жетиштүү деңгээлде окутулбагандыктан, жаңы ЖИ системаларында адашып калышат. Борборлоштурулган маалымат сактагычтардын жетишсиздигинен улам медициналык маалыматтар чачыранды жайгашкан, натыйжада ЖИни натыйжалуу “үйрөнө” албай калат. Мындан тышкары, медициналык кызматкерлердин ЖИ системаларына ишеними төмөн бойдон калууда. Кыргызстанда ЖИ колдонуунун этикалык аспектиери академиялык жана прикладдык изилдөөлөрдүн көңүл чордонунан тышкары бойдон калууда. Коомдо бул багыт боюнча системалуу сыныпкерлер же эмпирикалык маалыматтар ачык булактарда жок. Кыргызстанда азырынча санариптештирүү жана ЖИ боюнча бирдиктүү

**Адрес для переписки:**

Кудайбергенова Тамара Асановна, 720020,  
Кыргызская Республика, Бишкек, ул. И.К. Ахунбаева 92,  
КГМА им. И.К. Ахунбаева  
Тел.: + 996 555259090  
E-mail: t.kudaibergen@gmail.com

**Contacts:**

Kudaibergenova Tamara Asanovna, 720020,  
92 I.K. Akhunbaev str., Bishkek, Kyrgyz Republic  
KSMa named after I.K. Akhunbaeva  
Phone: + 996 555259090  
E-mail: t.kudaibergen@gmail.com

**Для цитирования:**

Кудайбергенова Т.А., Сыдыкбекова Ч., Орозалиева А.А., Айдаров З.А., Мергенова И.О. Проблемы и перспективы искусственного интеллекта в здравоохранении Кыргызстана: этические и правовые вызовы. Научно-практический журнал «Здравоохранение Кыргызстана» 2025, № 2, с. 92-103.  
doi.10.51350/zdravkg2025.2.6.11.92.103

**Citation:**

Kudaibergenova T.A., Sydykbekova Ch., Orozalieva A.A., Aidarov Z.A., Mergenova I.O. Problems and Prospects of Artificial Intelligence in Healthcare in Kyrgyzstan: Ethical and Legal Challenges. Scientific and practical journal "Health care of Kyrgyzstan" 2025, No.2, p. 92-103.  
doi.10.51350/zdravkg2025.2.6.11.92.103



мыйзам дагы кабыл алына элек. ЖИ негизиндеги медициналык системалар үчүн тобокелдиктердин классификациясы өлкөдө каралган эмес. ЖИден келип чыккан бурмалоолордун айынан дарыгерлер ката кетирген учурларда моралдык жана юридикалык жоопкерчилик маселеси укуктук талаада жөнгө салынган эмес.

Саламаттык сактоодо ЖИни колдонуудагы каталар үчүн жоопкерчилик көп катмарлуу болушу керек. Дарыгерлер клиникалык чечимдер үчүн кесиптик жоопкерчиликти сактап калышат. Ал эми ЖИни иштеп чыгуу учурлары алгоритмдердин сапатына кепилдик берүүгө милдеттүү. Медициналык уюмдар технологияларды коопсуз пайдалануу үчүн тийиштүү шарттарды түзүүгө тийиш.

*Жыйынтыгы.* ЖИни колдонууга байланыштуу этикалык жана укуктук маселелер Кыргыз Республикасын санариптештирүү үчүн олуттуу кыйынчылыктарды жаратышы мүмкүн. Медицинада ЖИни колдонуу этикалык-укуктук базага муктаж, ал бардык тараптардын жоопкерчилик чөйрөсүн так аныктап берүүгө тийиш. Бул өз кезегинде дарыгерлер менен бейтаптардын ЖИге болгон ишенимин жогорулатып, аларды технологияны колдонууга шыктандырат.

## Проблемы и перспективы искусственного интеллекта в здравоохранении Кыргызстана: этические и правовые вызовы

Т.А. Кудайбергенова<sup>1</sup>, Ч. Сыдыкбекова<sup>2</sup>, А.А. Орозалиева<sup>1</sup>, З.А. Айдаров<sup>1</sup>, И.О. Мергенова<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Кыргызская государственная медицинская академия имени И. К. Ахунбаева,

<sup>2</sup> Кыргызский национальный университет им. Ж. Баласагына, Юридический институт,

<sup>3</sup> Министерство здравоохранения Кыргызской Республики, Бишкек, Кыргызская Республика

### ИНФОРМАЦИЯ О СТАТЬЕ

*Ключевые слова:*

Искусственный интеллект  
Этико-правовые проблемы  
Цифровое здравоохранение  
Кыргызстан  
Ответственность

### РЕЗЮМЕ

*Введение.* Внедрение технологий искусственного интеллекта (ИИ) в систему здравоохранения сопровождается не только новыми возможностями, но и рисками вреда, включая ошибки алгоритмов, способных повлиять на жизнь и здоровье пациента. Недостатки в области этико-правового регулирования ответственности при использовании ИИ в здравоохранении в национальном контексте могут стать барьером для цифровой трансформации страны.

*Цель исследования.* Изучить этико-правовые вызовы ИИ в здравоохранении Кыргызской Республики и разработать рекомендации по обеспечению его ответственного использования с учетом национального контекста цифровизации страны.

*Материалы и методы.* Аналитический обзор нормативных актов, международных этических руководств в области использования ИИ и цифрового здравоохранения.

*Результаты.* Внедрение технологий ИИ в здравоохранении идет неравномерно. Медицинские работники чувствуют себя потерянными в новых системах ИИ, так как не обучены работать с цифровыми платформами. Из-за нехватки централизованных хранилищ медицинская информация разбросана, и ИИ не может «обучаться» эффективно; возникают проблемы доверия к системам ИИ со стороны медиков. Этические аспекты применения ИИ в стране остаются вне фокуса академических и прикладных исследований; в открытом доступе отсутствуют как систематические обзоры, так и эмпирические данные по данному вопросу. Единого закона о цифровизации и искусственном интеллекте в Кыргызстане еще нет. В стране не предусмотрена классификация рисков для медицинских систем на базе ИИ. Вопросы мора-

льной и юридической ответственности за искажения ИИ, повлекшие врачебные ошибки в стране не отрегулированы. Ответственность за ошибки ИИ в здравоохранении должна носить многослойный характер. Врачи сохраняют профессиональную ответственность за клинические решения. Разработчики ИИ обязаны обеспечивать качество алгоритмов. Медицинские организации должны создавать условия для безопасного применения технологий.

*Заключение.* Этические и правовые проблемы использования ИИ могут стать вызовом для цифровизации Кыргызской Республики. Применение ИИ в медицине требует эτικο-правовой базы, которая четко разграничивает зоны ответственности всех участников, повышая доверие врачей и пациентов к ИИ, а также их мотивацию пользоваться ИИ.

## Problems and Prospects of Artificial Intelligence in Healthcare in Kyrgyzstan: Ethical and Legal Challenges

T.A. Kudaibergenova <sup>a</sup>, Ch. Sydykbekova <sup>b</sup>, A.A. Orozalieva <sup>a</sup>, Z.A. Aidarov <sup>a</sup>,  
I.O. Mergenova <sup>c</sup>

<sup>a</sup> Kyrgyz State Medical Academy named after I. K. Akhunbaev,

<sup>b</sup> J. Balasagyn Kyrgyz National University, Law Institute,

<sup>c</sup> Ministry of Health of the Kyrgyz Republic,  
Bishkek, Kyrgyz Republic

### ARTICLE INFO

#### Key words:

Artificial intelligence  
Ethical and legal issues  
Digital health  
Kyrgyzstan  
Responsibility

### ABSTRACT

*Introduction.* The introduction of artificial intelligence (AI) technologies into the healthcare system is accompanied not only by new opportunities but also by risks of harm, including algorithm errors that can affect patients' lives and health. Shortcomings in the ethical and legal regulation of responsibility when using AI in healthcare in the national context can become a barrier to the country's digital transformation.

*Purpose of the study.* To explore the ethical and legal challenges of AI in healthcare in the Kyrgyz Republic and develop recommendations to ensure its responsible use, taking into account the national context of the country's digitalization.

*Materials and methods.* Analytical review of regulations, international ethical guidelines in the field of AI and digital healthcare.

*Results.* The introduction of AI technologies in healthcare is uneven. Healthcare workers feel lost in new AI systems, as they are not trained to work with digital platforms. Due to the lack of centralized repositories, medical information is scattered, and AI cannot “learn” effectively; problems of trust in AI systems on the part of doctors arise. Ethical aspects of AI use in the country remain outside the focus of academic and applied research; there are no systematic reviews or empirical data on this issue in the public domain. There is no single law on digitalization and artificial intelligence in Kyrgyzstan either. The country does not provide for a classification of risks for AI-based medical systems. Issues of moral and legal responsibility for AI mistakes that lead to medical errors are not regulated in the country. Responsibility for AI errors in healthcare should be multi-layered. Physicians retain professional responsibility for clinical decisions. AI developers are required to ensure the quality of algorithms. Medical organizations must create conditions for the safe use of technologies.

*Conclusion.* Ethical and legal issues of AI use can become a challenge for the digitalization of the Kyrgyz Republic. The use of AI in medicine requires an ethical and legal framework that clearly delineates the areas of responsibility of all participants, increasing the trust of doctors and patients in AI and their motivation to use AI.

## Введение

Использование искусственного интеллекта (ИИ), несомненно имеет высокий потенциал для развития медицины и здравоохранения [1, 2, 3, 4, 5].

Однако, раскрытию потенциала ИИ, в частности в странах с низким и средним уровнем дохода, мешают три ключевые проблемы: ограниченная доступность или отсутствие тщательно отобранных, высокоточных и применимых наборов клинических данных, способных обеспечить системы ИИ большими и качественными объемами данных для “обучения”; недостаток подходящих специалистов и проблемы стимулирования, а также мотивации неподготовленных или плохо подготовленных поставщиков услуг пользоваться ИИ, отсутствие гарантии поставщикам услуг, что их не заменят инструменты ИИ; недостаток регуляторных возможностей для контроля и управления быстро меняющимися технологиями ИИ [6].

Обозначенные проблемы могут привести к системным рискам, включая потенциальный риск вреда неверных сведений и врачебных ошибок, сложные этические проблемы ответственности и злоупотреблений доверием системам ИИ, нарушению автономии субъектов и информированного согласия, недоверия, нарушения конфиденциальности и безопасности данных, снижения эмпатии в отношениях «врач – пациент», предвзятости и новым формам дискриминации, а также увеличению неравенства и дегуманизации медицины [4,6,7,8].

Кроме этого, отсутствие юридической регламентации общественных отношений, когда ИИ может стать третьим автономным субъектом во взаимоотношении врач-пациент создает правовую неопределенность о том, кто несет юридическую ответственность за ошибочные диагноз или лечение, врач или ИИ. Эти проблемы, в свою очередь, чреваты возникновением негативных стереотипов восприятия и страхов перед ИИ у практикующих врачей, а впоследствии их нежеланием или отказом пользоваться системами ИИ. Высок риск дискредитации ИИ в глазах как врачей, так и пациентов [2, 8, 9].

Отсутствие сильных регуляторных структур в странах с низким и средним уровнем дохода усугубляет трудности эффективного масштабирования технологий ИИ до системного уровня. Поэтому высока вероятность обоснованных опасений относительно применимости, надежности и этичности использования систем ИИ [6].

В связи с растущей обеспокоенностью этическими и правовыми проблемами ИИ в здравоохранении в мире и в странах с низким и средним уровнем дохода, а также их значения для цифровой трансформации Кыргызстана, **целью данного исследования** является изучение этико-правовых вызовов использования ИИ в здравоохранении в национальном кон-

тексте для разработки практических рекомендаций по решению проблем моральной и юридической ответственности использования систем ИИ медицинскими работниками, которые повысят безопасность пациентов и ускорят цифровую трансформацию страны.

## Материалы и методы

Работа основана на анализе международных этических руководств, научных публикаций, законодательных и нормативных актов в области цифровизации здравоохранения Кыргызской Республики. Сбор информации проводился по базам данных академических журналов и правительственным документам на тему этико-правового регулирования ИИ в здравоохранении.

Собранные данные проанализированы и организованы в разделы, которые сосредоточены на изучении роли ИИ в ускорении цифровизации здравоохранения в Кыргызстане, основные этические проблемы использования ИИ в мире и в здравоохранении Кыргызстана, а также правовых аспектах применения ИИ в здравоохранении.

Использованы методы сравнительно-правового анализа, содержательной интерпретации и системного подхода к оценке ответственности участников процесса использования ИИ в здравоохранении. При этом, методы, используемые в исследовании, ограничивались доступными источниками данных и могут не включать всю соответствующую теме информацию.

## Результаты

### *Значение ИИ в ускорении цифровизации здравоохранения в Кыргызстане*

Видение Национальной стратегии развития Кыргызской Республики на 2018-2040 годы ориентировано на повышение эффективности государственных услуг, в том числе услуг системы здравоохранения в интересах граждан и улучшения качества жизни населения [11].

Согласно Концепции цифровой трансформации Кыргызской Республики на 2024-2028 годы повышению эффективности системы здравоохранения способствует цифровая трансформация системы путем улучшения качества и доступности медицинских услуг, рационального управления ресурсами и автоматизации процессов документооборота. Потенциалом для решения этих задач обладает ИИ, который «является одной из ключевых технологий цифровой трансформации». Действуя на основе главного принципа цифровой трансформации «главенство интересов гражданина и бизнеса», для которых цифровые сервисы должны быть «легкодоступны, интуитивно понятны и бесплатны» ИИ поможет сократить «не-

равномерность доступа к медицинским услугам в отдаленных регионах страны и повысить уровень медицинских услуг», решить проблемы недостатка медицинского персонала и квалификации врачей для точной диагностики и лечения некоторых заболеваний [12, 13].

Благодаря таким, государственным инициативам, как «Цифровой Кыргызстан 2019-2023» и Стратегии развития электронного здравоохранения, появилась основа для внедрения технологий ИИ. Электронные медицинские карты, рецепты, регистры заболеваний и телемедицина постепенно входят в повседневную практику, особенно помогая в труднодоступных регионах. Уже сегодня можно видеть примеры применения ИИ: портативные рентген-аппараты с ИИ, установленные в автомобилях, позволяют выявлять туберкулез в отдаленных регионах; экспериментальные системы приема вызовов скорой помощи, где пациенту может ответить ИИ-консультант.

Существенную поддержку оказывают международные партнеры: ВОЗ, Всемирный банк, ПРООН, GIZ и другие организации. Примером поддержки является внедрение автоматической диагностики туберкулеза по рентген-снимкам и работа интеллектуальной системы распределения вызовов скорой помощи. Развивается сотрудничество с российскими партнерами, в использовании ИИ в диагностике легочных, онкологических заболеваний и инсультов. Примером успешного внедрения ИИ в здравоохранении является база данных медицинских работников Кыргызской Республики, которая способствует эффективному управлению персоналом, улучшению процессов найма и оценки работников, а также повышению качества предоставляемых медицинских услуг. База данных успешно эксплуатируется в медицинских учреждениях Кыргызской Республики, способствуя улучшению качества и доступности медицинской помощи в стране. Результаты исследований по разработке и внедрению в эксплуатацию базы данных медицинских работников подтверждают значимость ИИ в сфере здравоохранения и их важность для улучшения управления персоналом и качества медицинских услуг [14].

Следующий пример успешного применения ИИ в медицине в стране показан в работе по исследованию методов визуализации легких, основанных на ИИ с целью проверки скорости и точности диагностики пневмонии при COVID-19 и туберкулеза легких на основе цифровых рентгенограмм. ИИ продемонстрировал хорошую прогностическую способность, эффективно обрабатывал и анализировал большие объемы данных и сэкономил время врачей. Исследователи считают, что, это особенно актуально в условиях пандемии, когда нагрузка на медицинские учреждения значительно возрастает. Автоматизация процессов, таких как распознавание паттернов на рентгеновских снимках, может ускорить диагности-

ку и, как следствие, начало лечения [15].

Однако внедрение технологий ИИ в здравоохранении идет неравномерно. В сельской местности ИТ-инфраструктура все еще фрагментарна, в связи с ограниченным доступом к сети Интернет и нестабильным электроснабжением. Врачи и медсестры нередко чувствуют себя потерянными в новых системах ИИ, ведь их никто не обучил работать с цифровыми платформами. Из-за нехватки централизованных хранилищ медицинская информация разбросана, и ИИ не может «обучаться» эффективно; возникают проблемы доверия к системам ИИ со стороны медиков.

*Основные этические проблемы использования ИИ в мире и в здравоохранении Кыргызстана*

Функционирование ИИ на основе анализа больших объемов информации и вероятностных предсказаний несет риски искажения данных, которые могут причинять вред на разных уровнях, от отдельной личности, групп населения, организации до общества в целом и планеты. Для отдельного человека искажения ИИ могут привести к нарушению прав, угрозе физическому и психологическому здоровью, а также ограничению экономических возможностей. Отдельным группам населения может грозить риск дискриминации и несправедливого отношения в доступе к услугам здравоохранения. Для общества риски заключаются в снижении доверия, ограничении доступа к образованию и участию в демократических процессах. Для организации, риски могут привести к перебоям в работе, финансовым потерям, проблемам с безопасностью и репутационным рискам. Искажения ИИ могут повредить природным и экономическим экосистемам, включая глобальные финансовые и логистические системы, а так же окружающую среду [16].

В результате, как показал обзор Kooli, C. и Al Muf-tah, H. сгенерированная с помощью алгоритмов ИИ недостоверная или вводящая в заблуждение информация может привести к неправильным решениям, способным угрожать безопасности, конфиденциальности персональных данных пациента; непреднамеренно воспроизводить и усиливать предвзятость и стереотипы, увеличивая риски дискриминации и социальной несправедливости либо путем включения существующих человеческих предубеждений и моделей дискриминации в автоматизированные алгоритмы, либо путем развертывания ИИ способами, которые усиливают социальное неравенство в доступе к услугам здравоохранения [17].

Примером вреда, причиненного неполными или предвзятыми данными, была разработка пульсоксиметра на основе ИИ, который завышал уровень кислорода в крови у пациентов с более темной кожей, что приводило к недостаточному лечению у них гипоксии [18].

Другой пример указывает на то, что системы рас-



познавания лиц с большей вероятностью неправильно классифицировали пол у субъектов с более темной кожей [19].

Также было показано, что социально уязвимые группы населения, недостаточно представленные в наборах данных, лежащих в основе решений ИИ, могут быть лишены равенства в доступе к инновациям в здравоохранении [20].

В рамках исследования Kooli, С. и Al Muftah, Н. сформулированы и раскрыты этические дилеммы между пользой и рисками при внедрении ИИ в здравоохранение. Польза от применения ИИ в сфере здравоохранения включает повышение эффективности оперативного управления организациями здравоохранения; повышение точности диагностики в персонализированной медицине; более глубокие знания для повышения эффективности лечения. К рискам применения ИИ в сфере здравоохранения относятся: высокий темп развития технологий и его влияние на процессы принятия решений; моральный риск и вмешательство человека; отсутствие регулирования предвзятости алгоритмов; возникновение проблем с конфиденциальностью; угроза безопасности; человеческий фактор [17].

Проблема ответственности в отношениях «врач – пациент» является одной из основных этических дилемм ИИ, когда клинические рекомендации, основанные на машинном обучении, приводят к вовлечению сторонних субъектов и ставят под сомнение динамику ответственности в этих отношениях. ИИ способен имитировать общие мыслительные процессы человека, что повышает его авторитет, но также может нанести вред человеку. Применение ИИ в сфере здравоохранения может и снизить уровень человеческих ошибок, но вместе с этим снижает уровень юридической ответственности человека [17].

Следующая важнейшая этическая дилемма ИИ заключается в противоречии между стремлением к технологическим инновациям в медицине и безопасностью пациентов. Безопасность пациентов под угрозой, поскольку, в конечном счете, ИИ – это новая технология, которая, как и любые технологии подвержена сбоям. Практикующие врачи и пациенты должны быть уверены, что защищены от различных вторичных эффектов такого искусственного прогресса. [17].

Таким образом, хотя ИИ и предлагает значительный потенциал для здравоохранения, отсутствие самосознания и понимания контекста, а также возможность генерации фактически неверной информации ограничивает его способность адекватно оценивать этические аспекты, что может привести к ошибочным или неэтичным рекомендациям, способствуя потенциальным долгосрочным рискам вреда и этическим проблемам [21, 22, 23]

Этические аспекты применения ИИ в контексте Кыргызской Республики остаются вне фокуса ака-

демических и прикладных исследований; в открытом доступе отсутствуют как систематические обзоры, так и эмпирические данные по этому вопросу. Несмотря на это, проблема распределения ответственности между врачом и алгоритмами ИИ уже поднимается отдельными исследователями и становится предметом академического обсуждения. Врачи испытывают опасение к полностью автоматизированным системам ИИ. Существует мнение, что ответственность за окончательное заключение должна оставаться за медицинским персоналом, что обеспечивает более высокий уровень безопасности и доверия со стороны пациентов. Предполагается, что идеальным вариантом является сотрудничество врачей и ИИ, когда врач использует ИИ как дополнительный инструмент, который помогает в принятии решений, особенно в условиях высокой рабочей нагрузки или нехватки специалистов [15].

Однако, предложение о том, что врач несет ответственность за принимаемые клинические решения при участии ИИ лишь заявление, не имеющее ни моральной, ни юридической силы. Это утверждение требует конкретных механизмов регулирования вопросов о том, где заканчивается вспомогательная функция ИИ; кто отвечает в случае ошибки ИИ, если врач опирался на рекомендацию системы ИИ, признанной в практике доказательной медицины; как отличить поддержку принятия решения от влияния на это решение. Без четкого правового и этического регулирования ответственность легко становится размытым понятием.

Таким образом, признавая огромное значение ИИ в ускорении цифровизации здравоохранения в Кыргызстане, важно подчеркнуть, что ИИ как инструмент должен быть встроен в правовую и этическую архитектуру здравоохранения. Даже если ИИ в медицине предлагается рассматривать как вспомогательный инструмент, это не освобождает от необходимости закрепить его использование в этическом поле. Без этого невозможно обеспечить ни защиту пациента, ни справедливую ответственность врача, ни прозрачность решений, а значит успешность цифровизации страны может оказаться под вопросом.

*Правовые аспекты применения ИИ в здравоохранении Кыргызской Республики*

Правительство Кыргызской Республики реализует Национальную стратегию по цифровой трансформации, которая предусматривает интеграцию ИИ в здравоохранение, государственное управление и другие общественные сферы.

Первый правовой путь для широкого использования искусственного интеллекта в медицинской сфере был заложен в Концепции цифровой трансформации КР на 2024-2028 годы. В этом нормативном акте, наряду с разработкой стратегических целей и задач по цифровизации страны, особое внимание уделяется ИИ в параграфе 5: «Искусственный



интеллект (ИИ) является одной из ключевых технологий цифровой трансформации. Он имеет потенциал для преобразования традиционных отраслей экономики и социальной сферы Кыргызстана, повышения эффективности государственных услуг и улучшения качества жизни населения». Активная разработка и внедрение технологий ИИ для улучшения диагностики заболеваний и выбора наиболее эффективных методов лечения является одним из приоритетных направлений. Предлагается использовать ИИ для анализа больших объемов собранных данных, раннего выявления признаков серьезных заболеваний и помощи пациентам в принятии правильных решений относительно своего здоровья и лечения совместно с лечащими врачами [12].

Кабинетом министров КР в 2024 году разработан и утвержден план мероприятий по реализации Концепции, с четкими сроками комплексной автоматизации и цифровизации предоставления услуг в медицинской сфере. К 2026-2028 годам будет проделана значительная работа по созданию национальной платформы по ИИ, разработке алгоритмов ИИ также на кыргызском языке.

В сфере здравоохранения Министерством здравоохранения КР подписаны меморандумы о взаимопонимании с крупными российскими ИТ-компаниями, с целью внедрения ИИ в процесс анализа медицинских изображений – КТ легких, признаков инсульта и маммографии.

В январе 2025 года при кабинете министров был создан Национальный совет по развитию искусственного интеллекта, который будет способствовать принятию стратегических решений по развитию ИИ.

Основные аспекты цифровизации в Кыргызстане регулируются следующими документами и инициативами:

1. Концепция цифровой трансформации Кыргызской Республики на 2024-2028 годы. В настоящем документе определены основные направления цифровой трансформации, принципы, цели и задачи развития цифровой экономики и электронного правительства.
2. Проект Цифрового кодекса. Настоящий кодекс направлен на создание единой правовой базы регулирования отношений в цифровой сфере, включая электронное управление, цифровые права, защиту данных и другие вопросы.
3. Закон «Об электронном управлении» №127 от 19 июля 2017 г. Данный закон регулирует использование электронных документов и подписей в органах государственного управления, а также электронный документооборот.
4. Иные нормативные правовые акты. Существуют также другие законы и нормативные акты, регулирующие определенные аспекты цифровизации, такие как защита персональных данных, электронная коммерция и другие.

В настоящее время разрабатывается Цифровой

кодекс, который предусматривает включение разделов, касающихся правового регулирования ИИ с целью установления правовых норм использования ИИ в важных общественных сферах, включая здравоохранение.

Однако, единого закона о цифровизации и искусственном интеллекте в Кыргызстане нет. В стране не предусмотрена классификация рисков для медицинских систем на базе ИИ. Например, в России такие системы относятся к III классу риска – потенциально высокому уровню риска [24].

Отсутствие стандартов риска ИИ затрудняет регистрацию, сертификацию и мониторинг систем ИИ. Нет регламентаций о том, кто должен нести ответственность в случае неверного диагноза, поставленного с помощью ИИ: разработчик, организация, использующая система, или врач. Вне правового регулирования остаются также вопросы защиты биометрических и персональных данных пациентов, не предусмотрены обязанности медицинских работников разъяснять пациенту, какие используются алгоритмы ИИ для оказания медицинской помощи, на основе какой информации и с какой точностью ИИ ставит диагноз и делает назначения.

Таким образом, законодателям еще предстоит много работы в этой сфере.

## Обсуждение

Для Кыргызстана, страны с переходной экономикой, где процессы цифровизации здравоохранения развиваются в условиях ограниченности ресурсов, институциональной нестабильности и недостаточной регуляторной зрелости, ИИ может стать фактором как ускорения, так и замедления цифровой трансформации. Поскольку внедрение любой новой технологии в странах с низким и средним уровнем дохода кроме ряда типичных проблем, связанных с социокультурной и биологической применимостью, создает дополнительные трудности [6].

Особая проблема для Кыргызстана заключается в том, что стратегические рамки развития ИИ часто задаются вне национального контекста как технически, так и нормативно. В условиях ограниченного доступа к качественным наборам данных и недостаточно развитой инфраструктуры высока вероятность внедрения алгоритмов, созданных для других систем здравоохранения. Такие решения, не учитывающие локальные особенности, могут быть не просто неэффективными, но и потенциально вредными в среде с ограниченными ресурсами [25].

Системы ИИ, применяемые в здравоохранении, требуют адаптации к региональному контексту. Как показали исследования ученых из Китая, несмотря на общее соответствие рекомендаций международным стандартам, значительная доля клинических случаев остается вне охвата алгоритма ИИ [26]. Это

подчеркивает необходимость обучения ИИ на локальные данные и учета специфики популяции для повышения его эффективности и клинической релевантности. Следовательно, внедрение ИИ в здравоохранение не может ограничиваться технической интеграцией, но требует нормативной и институциональной адаптации. Необходима разработка механизмов оценки алгоритмической релевантности в национальном контексте, включая обязательную валидацию систем ИИ на локальных данных до их клинического применения. Кроме того, следует пересмотреть подходы к сертификации: стандарты должны учитывать не только техническую точность, но и контекстуальную применимость, чтобы минимизировать риски ошибочных решений. Без этих шагов использование ИИ в здравоохранении рискует остаться декларативным и даже усугубить неравенство в доступе к качественной медицинской помощи в странах со средним или низким уровнем дохода [6].

Политика распределения ответственности в сфере цифровизации здравоохранения должна учитывать, что большинство систем ИИ в Кыргызстане не будут создаваться с нуля, а будут адаптированы из внешних моделей. Это значительно повышает риски некорректной работы, поэтому требуется разработка механизмов локальной валидации, мониторинга, и четкое определение юридической ответственности всех сторон, начиная с поставщиков технологий до государственных структур, их внедряющих.

Использование систем ИИ в здравоохранении открывает широкие возможности для повышения качества, скорости и доступности медицинской помощи в Кыргызстане. Однако для того, чтобы ИИ действительно стал помощником, а не источником риска, требуется не только технология, но и правовые рамки, обученные специалисты, механизмы прозрачности и доверия. Особую сложность представляет отсутствие четкой ответственности за последствия работы ИИ. Современные вычислительные методы, функционирующие как «черный ящик», ограничивают клинициста в возможности осмысленно интерпретировать рекомендации системы. Это снижает безопасность пациентов, делает врачей уязвимыми юридически и способствует риску избыточного доверия к технологии.

Для предупреждения этих проблем необходимо системное развитие нормативно-правовой базы. В частности, такие вопросы, как сертификация ИИ-систем, распределение ответственности, защита персональных данных и прозрачность алгоритмических решений, должны быть четко прописаны на законодательном уровне. Национальный совет по цифровому развитию и разрабатываемый Цифровой кодекс – важные первые шаги в этом направлении. Тем не менее, Кыргызстану предстоит адаптировать мировые стандарты и передовой опыт к своим национальным реалиям, учитывая особенности системы здра

воохранения и инфраструктуру. Поэтому, для развития ИИ в Кыргызстане необходима разработка национальных этических норм и правовых рамок для регулирования использования ИИ с целью «обеспечения баланса между инновационным развитием и защитой прав граждан» [13].

Вопросы эффективности государственного регулирования, включая возможности Министерства цифрового развития выявлять и пресекать нарушения законодательства в сфере цифровых прав, а также механизмы расследования инцидентов с участием ИИ, пока остаются неясными. Это создает правовой вакуум и повышает риски злоупотреблений, что особенно критично для медицинской сферы, где ставки высоки.

Защита цифровых прав граждан в цифровом пространстве приобретает решающее значение, поскольку эти права напрямую связаны с классическими правами человека и гражданина. Недостаточная защита данных создает благоприятные условия для мошенников и злоумышленников, которые могут обманывать население и подрывать доверие к системе здравоохранения. В то же время значительная часть населения недостаточно осведомлена о своих базовых цифровых правах и методах их защиты. Поэтому крайне важно разрабатывать и внедрять механизмы реализации и контроля за цифровыми правами, а также активно повышать уровень цифровой грамотности среди граждан и кибербезопасности.

В совокупности эти факторы подчеркивают, что эффективное и ответственное внедрение ИИ в здравоохранение Кыргызстана требует не только технических инноваций, но и комплексного подхода к формированию этико-правовой базы, институциональных механизмов, а также просвещения и защиты населения.

Врач, использующий ИИ, должен критически относиться к результатам и осознавать ограничения алгоритмов. Однако сегодня технологи не несут юридической ответственности за работу ИИ, а врачи оказываются в ситуации, когда не могут объяснить, как был получен результат. Все это подрывает как клиническую надежность, так и этическую правомерность решений. Таким образом, внедрение ИИ без новых регуляторных рамок может усугубить правовую неопределенность.

Одним из ключевых вызовов ИИ в здравоохранении является предвзятость данных. ИИ способен воспроизводить и усиливать исторические и социальные искажения, заложенные в исходных массивах. Ответственность за это лежит не на алгоритме ИИ, а на дизайне и методах подготовки данных для «обучения» ИИ. Для минимизации рисков необходимы стандарты прозрачности, механизмы независимой верификации и участие междисциплинарных команд

разработчиков, включающих специалистов из медицины, информационных технологий, права и биоэтики.

Современные международные документы подчеркивают важность ответственности при использовании ИИ. В Этических принципах по надежному ИИ Европейской комиссии 2019 года, Регламенте (ЕС) 2024/1689 Европейского парламента и Совета от 13 июня 2024 г., устанавливающего гармонизированные правила в отношении ИИ и вносящего поправки в Регламенты ЕС от 2024 года закрепляется юридическая подотчетность всех участников жизненного цикла ИИ [27, 28]. Руководство ВОЗ по этическим принципам использования искусственного интеллекта в здравоохранении (2021) подчеркивает необходимость адаптации этических принципов к странам с ограниченными ресурсами [25]. Вне зависимости от правовой силы, все эти документы утверждают: клиницисты должны иметь доступ к верифицированной информации, а ответственность должна быть распределена четко и предсказуемо.

В этих условиях необходимо ответственное использование надежной системы ИИ. Под «надежной системой ИИ» понимается система, которой можно обоснованно доверять: прозрачная, валидированная, с четко распределенной подотчетностью, соответствующая нормативным и этическим стандартам [16]. В 2024 году ВОЗ выпустила руководство по крупным мультимодальным моделям «Этика и управление искусственным интеллектом в здравоохранении», которое рассматривает один из типов генеративного ИИ — большие мультимодальные модели (LMM), также известные как «универсальные базовые модели». Для надлежащего развития, предоставления и использования ИИ в здравоохранении ВОЗ предлагает шесть руководящих принципов для правительств, разработчиков и поставщиков, использующих ИИ: (1) защита автономии личности; (2) содействие благополучию и безопасности человека, общественным интересам; (3) прозрачность, «объяснимость» и понятность; (4) укрепление ответственности и подотчетности; (5) обеспечение инклюзивности и справедливости; (6) продвижение адаптивного и устойчивого ИИ. Только при соблюдении этих условий ИИ может эффективно дополнять клиническое суждение и укреплять систему здравоохранения, особенно в условиях ограниченных ресурсов [28].

Потенциал ИИ в цифровой трансформации здравоохранения имеет огромное значение. Постоянное и эффективное использование ИИ в здравоохранении повысит его клиническую и операционную эффективность. Однако, для наилучшего использования технологий ИИ важно контролировать их рост, внедряя законы и нормативные акты, регулирующие и ограничивающие границы развития. На данном этапе развитие систем ИИ в стране опережает фор-

мирование соответствующей этико-правовой базы. Вопросы сертификации систем ИИ, распределения ответственности, защиты персональных данных и верифицируемости алгоритмических решений остаются нерешенными. Национальный совет по цифровому развитию и разрабатываемый Цифровой кодекс являются важными первыми шагами, но пока недостаточными для защиты интересов граждан и устойчивого внедрения ИИ в клиническую практику.

Особую обеспокоенность вызывает правовая и технологическая зависимость от внешних разработчиков. Многие алгоритмы создаются за пределами Кыргызстана и не проходят локальную валидацию. Это может привести к использованию решений, не учитывающих специфику национальной системы здравоохранения и усугубляющих неравенство доступа. Кроме того, современная архитектура ИИ, основанная на «черных ящиках», усложняет анализ, логирование и объяснение принятых решений, тем самым снижая доверие со стороны пациентов и врачей. Ижаев О. А. и Кутейников Д. Л. акцентируют внимание на ответственности разработчика, который должен нести ответственность за опасные системы ИИ, потому что именно он определяет их безопасность. Они предлагают новый подход к внедоговорной гражданско-правовой ответственности для случаев причинения вреда системами ИИ, который включает следующие действия: оценивать уровень риска конкретной системы ИИ; если риск высокий или неприемлемый, то применять строгую ответственность, но не к владельцу, а к разработчику; если риск низкий, то применять виновную ответственность. При этом базовые модели ИИ считаются системами с низким риском, если на их основе не будут созданы опасные продукты [30].

Ответственное использование ИИ возможно только при наличии следующих системных условий: нормативной базы, закрепляющей юридическую подотчетность всех участников жизненного цикла ИИ; механизмов локализации и обязательной клинической валидации алгоритмов; обязательного протоколирования решений ИИ в клинических сценариях; подготовки медицинских кадров к критическому использованию ИИ; независимых структур оценки рисков и этической экспертизы; устойчивой инфраструктуры для сбора и защиты данных.

Наряду с этим, особое внимание должно быть уделено защите цифровых прав граждан. Отсутствие механизмов контроля и расследования нарушений, совершаемых системами ИИ, создает правовой вакуум. Насколько эффективно государство, в частности Министерство цифрового развития, сможет выявлять и пресекать злоупотребления, остается открытым вопросом. Цифровые права — это не абстрактные категории, а конкретные проявления классических прав человека и гражданина в новой технологической среде. Их защита имеет критически

важное значение, особенно в условиях роста числа киберпреступлений и цифрового мошенничества. Многие граждане не знают о своих базовых цифровых правах и не обладают инструментами для защиты своих персональных данных. Разработка механизмов реализации прав, эффективного контроля за нарушениями, а также просветительские инициативы в сфере кибербезопасности должны стать частью национальной повестки.

Такие вопросы, как сертификация, ответственность, защита данных и прозрачность решений, должны быть четко прописаны на законодательном уровне. Национальный совет и Цифровой кодекс – важные первые шаги в этом направлении. Кыргызстану необходимо адаптировать мировые стандарты и передовой опыт к своим реалиям.

Насколько эффективно государство, а заодно и Министерство цифрового развития, могут регулировать и выявлять нарушения законодательства в области цифровых прав? Как будет осуществляться расследование нарушений, совершаемых искусственным интеллектом? Эти моменты пока остаются неясными.

Защита цифровых прав граждан в цифровом пространстве имеет решающее значение, так как это классические права человека и гражданина. Недостаточная защита данных создает благоприятные условия для мошенников, обманывающих население. В то же время многие люди не знают о своих основных цифровых правах. Необходимо разрабатывать механизмы реализации и контроля, приложить больше усилий, чтобы граждане лучше понимали свои права и основы кибербезопасности, а также могли эффективно защищать свои данные.

## Заключение

Результаты исследования показали, что в Кыргызской Республике обеспокоенность этическими и правовыми проблемами внедрения ИИ в здравоохранении имеет свои основания. Реализация потенциала ИИ для цифровой трансформации здравоохранения в стране требует системного развития нормативно-правовой базы, основанной на принципах прозрачности, подотчетности и приоритета безопасности пациентов. Ответственное использование ИИ в здравоохранении – это не только технологическая, но и глубоко социальная трансформация. ИИ способен укрепить систему здравоохранения, повысить эффективность клинических решений и снизить нагрузку на персонал. Но при отсутствии правовых и этических рамок ИИ может стать источником рисков вреда, усилить неравенство и подорвать доверие к системе здравоохранения, замедляя, тем самым цифровую трансформацию страны. Поэтому внедрение ИИ должно идти рука об руку с формированием ответственной, транспарентной и инклюзивной циф-

ровой политики, адаптированной к национальному контексту Кыргызской Республики.

## Рекомендации

Для ответственного использования ИИ в здравоохранении Кыргызской Республики необходим комплексный подход, сочетающий правовое регулирование, институциональное развитие, защиту прав пациентов и подготовку специалистов. Ключевые направления действий включают следующие уровни и мероприятия:

1. Законодательное и нормативное регулирование:
  - включить в Цифровой кодекс отдельный раздел, регулирующий использование ИИ в здравоохранении, с детализацией: классификации уровней риска (в соответствии с международной практикой – Регламент (ЕС) 2024/1689 Европейского парламента и Совета от 13 июня 2024); условий сертификации и допуска к применению; требований к прозрачности, логированию и интерпретируемости решений систем ИИ;
  - разработать нормативные акты о регистрации систем ИИ в качестве медицинских изделий, с участием Министерства здравоохранения КР;
  - закрепить обязательства участников жизненного цикла ИИ (разработчиков, поставщиков, клиницистов) с четким разграничением ответственности по этапам применения.
2. Этическая и правовая подотчетность:
  - установить принцип информированного согласия в случаях клинических решений, принятых с участием систем ИИ;
  - предусмотреть юридические механизмы аудита и расследования случаев вреда, причиненного системами ИИ, включая создание реестра инцидентов и обязательное логирование алгоритмических решений;
  - адаптировать положения международных этических руководств в области ответственного использования ИИ в медицине с учетом национального контекста здравоохранения Кыргызстана.
3. Защита персональных и биометрических данных:
  - усилить регуляцию обработки данных пациентов в соответствии с лучшими международными практиками, включая принципы GDPR (Общие правила защиты данных ЕС);
  - обеспечить внедрение технологий анонимизации, псевдонимизации и шифрования при работе с медицинскими системами ИИ;
  - внедрить механизмы реального контроля доступа и мониторинга утечек данных в медицинских учреждениях.
4. Институциональный контроль и надзор:
  - делегировать полномочия по сертификации, валидации и контролю качества систем ИИ Министерству здравоохранения КР в сотрудничестве с Национальным советом по цифровизации, а также другими государственными органами;
  - включить в состав комитетов по биоэтике техниче-



ских специалистов в качестве членов, а также разработать и внедрить процедуры по этической экспертизе ИИ систем в здравоохранении;

- внедрить систему мониторинга и оценки эффективности внедренных решений ИИ с регулярной переоценкой на основе локальных данных.

#### 5. Подготовка кадров:

- внедрить программы переподготовки медицинского персонала, направленные на развитие навыков работы с ИИ, интерпретации результатов и этической правовой оценки;

- разработать междисциплинарные образовательные курсы по цифровой медицине для IT-специалистов, включающие правовые и клинические аспекты;

- поддержать международные стажировки и обмены в странах с опытом ответственного применения ИИ в медицине.

#### 6. Пилотные проекты и валидация:

- запустить пилотные проекты ИИ в здравоохранении с ограниченной сферой применения, к примеру в онкологической диагностике, триаже, интерпретации снимков, с обязательной научной и этической

правовой оценкой;

- обеспечить локальную валидацию алгоритмов и адаптацию моделей под данные, собранные в Кыргызстане;

- разработать национальные критерии оценки эффективности систем ИИ, включая клинические и социальные показатели.

#### 7. Повышение цифровой грамотности и правовой осведомленности населения:

- организовать просветительские кампании по цифровым правам граждан, включая основы защиты персональных данных и информированного взаимодействия с ИИ;

- внедрить инструменты обратной связи для пациентов, использующих сервисы с элементами ИИ, чтобы укрепить доверие и выявлять проблемы на ранних этапах.

**Жазуучулар ар кандай кызыкчылыктардын чыр жоктугун жарыялайт.**

**Авторы заявляют об отсутствии конфликтов интересов. The authors declare no conflicts of interest.**

## Литература / References

1. Комков А.А., Мазаев В.П., Рязанова С.В., Самочатов Д.Н., Базаева Е.В. Основные направления развития искусственного интеллекта в медицине. Научное обозрение. Медицинские науки. 2020 (5):33-40
2. Баканова М.В. (2021) Искусственный интеллект в медицине: за и против. Медицинская антропология и биоэтика, 2 (22). [https://medanthro.ru/?Page\\_id=5697](https://medanthro.ru/?Page_id=5697)
3. Потехаев Н.Н., Доля О.В., Фриго Н.В., Атабиева А.Я., Майорова Е.М. Искусственный интеллект в медицине. Общие положения. Философские аспекты. Клиническая дерматология и венерология. 2022;21(6):749-756.
4. Кошечкин К.А. Регулирование искусственного интеллекта в медицине. Пациентоориентированная медицина и фармация. 2023;1(1):32-40. <https://doi.org/10.37489/2949-1924-0005>
5. Lee D, Yoon SN. Application of artificial intelligence-based technologies in the healthcare industry: Opportunities and challenges. International journal of environmental research and public health. 2021 Jan;18(1):271
6. Mehta MC, Katz IT, Jha AK. Transforming global health with AI. New England Journal of Medicine. 2020 Feb 27;382(9):791-3.
7. Брызгалова Е. В., Гумарова А. Н., Шкомова Е. М. Ключевые проблемы, риски и ограничения применения ИИ в медицине и образовании // Вестник Московского университета. Серия 7. Философия. 2022. №6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/klyuchevye-problemy-riski-i-ogranicheniya-primeneniya-ii-v-medsine-i-obrazovanii>
8. Филимонов О. А., Ладыкин Ю. С. Некоторые этические аспекты применения искусственного интеллекта в медицине // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2024. №6-4 (93). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/nekotorye-eticheskie-aspekty-primeneniya-iskusstvennogo-intellekta-v-medsine>
9. Климан Ю.А. Правовые проблемы применения искусственного интеллекта в сфере здравоохранения // Теория и практика общественного развития. 2024. № 11. С. 237–243. <https://doi.org/10.24158/tpor.2024.11.28>
10. Хамзаева А. М. Экономическая эффективность и проблемы применения цифровых технологий в социальной сфере кыргызской республики // Экономика и бизнес: теория и практика. 2025. №1-2 (119). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomicheskaya-effektivnost-i-problemy-primeneniya-tsifrovyyh-tehnologiy-v-sotsialnoy-sfere-kyrgyzskoy-respubliki>
11. Указ Президента КР от 31 октября 2018 года УП № 221 "О Национальной стратегии развития Кыргызской Республики на 2018-2040 годы" <https://cbd.minjust.gov.kg/430002/edition/1095562/ru>
12. Концепция Цифровой трансформации Кыргызской Республики на 2024-2028 годы (к Указу Президента КР от 5 апреля 2024 года №90) <https://cbd.minjust.gov.kg/30-164/edition/6414/ru>
13. Крамаренко А. И. Перспективные направления применения искусственного интеллекта в ключевых секторах экономики Кыргызстана // Экономика и бизнес: теория и практика. 2024. №9-2 (115). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivnye-napravleniya-primeneniya-iskusstvennogo-intellekta-v-klyuchevykh-sektorah-ekonomiki-kyrgyzstana>
14. Муканбетов С.М., Картанова А. Дж. Разработка базы данных сотрудников медицинских учреждений Кыргызской Республики. Наука и инновационные технологии. 2023;(2):87–95.
15. Эмилов Б. Э., Сорокин А. А., Жакыпов М. А., Кересбекова А. Б., Салибаев О. А., Чубаков Т. Ч. Использование искусственного интеллекта для диагностики пневмонии при COVID-19 и туберкулеза легких в Кыргызской Республике // Ульновский медико-биологический журнал. 2024. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-iskusstvennogo-intellekta-dlya-dagnostiki-pnevmonii-pri-covid-19-i-tuberkuleza-legkih-v-kyrgyzskoy-respublike> (дата обращения: 17.07.2025).
16. The Artificial Intelligence Risk Management Framework (AI RMF) January 2023. <https://doi.org/10.6028/NIST.AI.100-1>
17. Kooli, Ch., Al Muftah, H. Artificial intelligence in healthcare: a comprehensive review of its ethical concerns. Technological Sustainability. 19 September 2022; 1 (2): 121–131. <https://doi.org/10.1108/TECHS-12-2021-0029>



18. Sjoding MW, Dickson RP, Iwashyna TJ, et al. Racial bias in pulse oximetry measurement. *N Engl J Med* 2020; 383:2477–8. doi:10.1056/NEJMc2029240 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33326721/>
19. Buolamwini J, Gebru T. Gender shades: Intersectional accuracy disparities in commercial gender classification. In Conference on fairness, accountability and transparency 2018 Jan 21 (pp. 77-91). PMLR.
20. Leslie D, Mazumder A, Peppin A, Wolters MK, Hagerty A. Does “AI” stand for augmenting inequality in the era of COVID-19 healthcare? *BMJ*. 2021 Mar 16;372. <https://www.bmj.com/content/372/bmj.n304>
21. Bender EM, Koller A. Climbing towards NLU: On meaning, form, and understanding in the age of data. In Proceedings of the 58th annual meeting of the Association for Computational Linguistics 2020 Jul (pp. 5185-5198).
22. Xie Q, Schenck EJ, Yang HS, Chen Y, Peng Y, Wang F. Faithful AI in Medicine: A Systematic Review with Large Language Models and Beyond. *Res Sq [Preprint]*. 2023 Dec 4:rs.3.rs-3661764. doi: 10.21203/rs.3.rs-3661764/v1. PMID: 38106170; PMCID: PMC10723541.
23. Cabitza F, Rasoini R, Gensini GF. Unintended consequences of machine learning in medicine. *JAMA*. 2017;318(6):517–518. doi:10.1001/jama.2017.7797
24. Приказ Минздрава России от 6 июня 2012 г. №4н <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=368340>
25. Этические принципы и использование искусственного интеллекта в здравоохранении: руководство ВОЗ. Резюме [Ethics and governance of artificial intelligence for health: WHO guidance. Executive summary]. Женева: Всемирная организация здравоохранения; 2021. Лицензия: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/350567/9789240037465-rus.pdf>
26. Liu C, Liu X, Wu F, Xie M, Feng Y, Hu C. Using artificial intelligence (Watson for Oncology) for treatment recommendations amongst Chinese patients with lung cancer: feasibility study. *Journal of medical Internet research*. 2018 Sep 25;20(9):e11087. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6231834/>
27. Ethics guidelines for trustworthy AI (Этические принципы для надежного ИИ). European Commission. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/d3988569-0434-11ea-8c1f-01aa75ed71a1>
28. Регламент (ЕС) 2024/1689 Европейского парламента и Совета от 13 июня 2024 г., устанавливающий гармонизированные правила в отношении искусственного интеллекта и вносящий поправки в Регламенты (ЕС) <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32024R1689>
29. Ethics and governance of artificial intelligence for health: Guidance on large multi-modal models. (Руководство ВОЗ по крупным мультимодальным моделям. Этика и управление искусственным интеллектом в здравоохранении). Geneva: World Health Organization; 2024. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240084759>
30. Ижаев О. А., Кутейников Д. Л. Системы искусственного интеллекта и внедоговорная гражданско-правовая ответственность: риск-ориентированный подход. *Lex russica*. 2024. Т. 77. № 6. С. 23– 34. DOI: 10.17803/1729-5920.2024.211.6.023-034 <https://cyberleninka.ru/article/n/sistemy-iskusstvennogo-intellekta-i-vnedogovornaya-grazhdansko-pravovaya-otvetstvennost-risk-orientirovannyi-podhod>

**Авторы:**

**Кудайбергенова Тамара Асановна**, Магистр наук по биоэтике (MSc), к.м.н., и.о. доцент кафедры общественного здоровья и здравоохранения Кыргызской государственной медицинской академии имени И. К. Ахунбаева, Бишкек, Кыргызская Республика  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7080-6286>

**Сыдыкбекова Чолпон**, старший преподаватель Кыргызского национального университета им. Ж. Баласагына, Юридического Института, Бишкек, Кыргызская Республика  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-8900-335x>

**Орозалиева Анипа Алымбековна**, кандидат медицинских наук, доцент общественного здоровья и здравоохранения Кыргызской государственной медицинской академии имени И.К. Ахунбаева, Бишкек, Кыргызская Республика  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-7293-552X>

**Айдаров Зиябидин Абдырайымович**, доктор медицинских наук, профессор, кафедры общественного здоровья и здравоохранения Кыргызской государственной медицинской академии имени И. К. Ахунбаева, Бишкек, Кыргызская Республика

**Мергенова Ильмира Осмоновна**, директор Учреждения Редакции научно-практического журнала “Здравоохранение Кыргызстана” Министерства здравоохранения, Бишкек, Кыргызская Республика  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-4315-7225>

**Authors:**

**Kudaibergenova Tamara Asanovna**, Master of Science in Bioethics (MSc), Ph.D., Acting Associate Professor, Department of Public Health and Health, Kyrgyz State Medical Academy named after I. K. Akhunbaev, Bishkek, Kyrgyz Republic  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7080-6286>

**Sydykbekova Cholpon Sydykbekovna**, Senior Lecturer, Kyrgyz National University named after J. Balasagyn, Law Institute, Bishkek, Kyrgyz Republic  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-8900-335x>

**Orozalieva Anipa Alymbekovna**, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Department of Public Health and Healthcare, Kyrgyz State Medical Academy named after I.K. Akhunbaev, Bishkek, Kyrgyz Republic  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-7293-552X>

**Aydarov Ziyabidin Abdairimovich**, Doctor of Medical Sciences, Professor, Department of Public Health and Healthcare, Kyrgyz State Medical Academy named after I.K. Akhunbaev, Bishkek, Kyrgyz Republic

**Mergenova Ilmira Osmonovna**, Director of the Editorial Board of the Scientific and Practical Journal “Healthcare of Kyrgyzstan” of the Ministry of Health, Bishkek, Kyrgyz Republic  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-4315-7225>

Поступила в редакцию 16.04.2025  
Принята к печати 20.05.2025

Received 16.04.2025  
Accepted 20.05.2025

Кыргызстандын саламаттык сактоо  
илимий-практикалык журналы  
2025, № 2, б. 104-111

Здравоохранение Кыргызстана  
научно-практический журнал  
2025, № 2, с. 104-111

Health care of Kyrgyzstan  
scientific and practical journal  
2025, No 2, pp. 104-111

УДК: 616.9 + 578.2 + 614.4

## Кыргыз Республикасынын Саламаттык сактоо министрлигине караштуу саламаттык сактоо уюмдарында COVID-19дун медицина кызматкерлери арасында жайылышынын эпидемиологиялык өзгөчөлүктөрү

Д.А. Байызбекова, Н.А. Абдиразаков, Ч.К. Жумалиева, У.С. Асыранова, А.К. Каныметова

*Кыргыз Республикасынын Саламаттык сактоо министрлигинин Коомдук саламаттыкты сактоо Улуттук институту, Бишкек, Кыргыз Республикасы*

### МАКАЛА ЖӨНҮНДӨ МААЛЫМАТ КОРУТУНДУ

#### Негизги сөздөр:

Медицина кызматкерлери  
Ретроспективдүү эпидемиологиялык  
анализ  
Тобокелдик факторлору

**Киришүү.** Дүйнөлүк саламаттык сактоо уюмунун (ДССУ) маалыматына ылайык, пандемия учурунда медицина кызматкерлери жугуштуу ооруларга кабылуу коркунучуна эң көп дуушар болушат.

**Бул изил дөөнүн максаты** – КР Саламаттык сактоо министрлигине караштуу стационардык уюмдарда иштеген медицина кызматкерлеринин арасында COVID-19дун жайылышынын эпидемиологиялык өзгөчөлүктөрүн аныктоо болгон.

**Материалдар жана методдор.** 2020–2023-жылдар аралыгындагы статистикалык маалыматтарга ретроспективдүү анализ жүргүзүлүп, медицина кызматкерлеринен сурамжылоо алынган.

**Натыйжалар.** Пандемиянын алдыңкы сапында иштеген медицина кызматкерлери жугуштуу ооруга чалдыгуу коркунучуна олуттуу дуушар болушканы аныкталды. Ооруга чалдыгуу көрсөткүчү калк арасындагы көрсөткүчтөн пандемиянын чокусу мезгилинде 4төн 13 эсе жогору болгон. Медицина кызматкерлери арасында төрт эпидемиялык толкун катталып, ар бири жаңы SARS-CoV-2 вирусунун штаммынын (B, Delta, Omicron BA.1.1) пайда болушу менен байланышкан. Дарыгерлер арасында эң жогорку жуктуруп алуу көрсөткүчү 2020-жылдын июль айында катталган. Ооруканалардагы бейтаптар менен тыгыз байланышта болгондуктан, медайымдар эң аялуу категория катары аныкталды. Негизги тобокелдик факторлору катары төмөнкүлөр белгиленди: дем алуу органдарын коргоочу каражаттардын (СИЗ) жетишсиздиги — KN95 маскаларын колдонуу (FIT-тест натыйжалуулугу 0% көрсөткөн); СИЗ алмаштыруу эрежелеринин бузулушу (респонденттердин 39% респираторлорун алмаштырбаганы); кошумча оорулардын болушу (ОШ = 2.3); жана илдетке чалдыккан кесиптештери менен жатканада бирге жашоо (ОШ = 2.9).

**Жыйынтык.** Бул изилдөө медицина кызматкерлерин коргоого системалуу мамиле зарылдыгын ырастайт — дем алуу органдары үчүн СИЗди өз убагында жана жетиштүү камсыздоодон тартып, инфекция-

#### Адрес для переписки:

Байызбекова Джайнагуль Алчинбековна, 720005,  
Кыргызская Республика, Бишкек, ул. Байтик-Баатыра, 34  
НИОЗ МЗ КР  
Тел.: + 996 709 725 213  
E-mail: djayna2001@mail.ru

#### Contacts:

Baiyzbekova Jainagul Alchinbekovna, 720005,  
34, Baytik-Baatyra str, Bishkek, Kyrgyz Republic  
NIPH MoH KR  
Phone: +996 709 725 213  
E-mail: djayna2001@mail.ru

#### Для цитирования:

Байызбекова Д.А., Абдиразаков Н.А., Жумалиева Ч.К., Асыранова У.С., Каныметова А.К. Эпидемиологические особенности распространения COVID-19 среди медицинских работников в ОЗ МЗ КР. Научно-практический журнал «Здравоохранение Кыргызстана» 2025, № 2, с. 104-111.  
doi.10.51350/zdravkg2025.2.6.12.104.111

#### Citation:

Baiyzbekova D.A., Abdirazakov N.A., Zhumaliyeva Ch.K., Asyranova U.S., Kanymetova A.K. Epidemiological Features of COVID-19 Spread Among Healthcare Workers in Healthcare Institutions of the Ministry of Health of the Kyrgyz Republic. Scientific practical journal "Health care of Kyrgyzstan" 2025, No.2, p. 104-111.  
doi.10.51350/zdravkg2025.2.6.12.104.111

DOI: <https://dx.doi.org/10.51350/zdravkg2025.2.6.12.104.111>

© Байызбекова Д.А., и соавт., 2025

нын көзөмөлдөө протоколдорун кынтксыз сактоого чейин. Бул чаралар келечекте кесиптик тобокелдиктерди азайтуу жана стационарларда COVID-19дун жайылышын алдын алуу үчүн өтө маанилүү.

## Эпидемиологические особенности распространения COVID-19 среди медицинских работников в ОЗ МЗ КР

Д.А. Байызбекова, Н.А. Абдиразаков, Ч.К. Жумалиева, У.С. Асыранова, А.К. Каныметова

Национальный институт общественного здоровья при Министерстве здравоохранения,  
Бишкек, Кыргызская Республика

### ИНФОРМАЦИЯ О СТАТЬЕ

#### Ключевые слова:

Медицинские работники  
Ретроспективный эпидемиологический анализ  
Факторы риска

### РЕЗЮМЕ

**Введение.** Введение. Согласно данным ВОЗ, работники здравоохранения неизбежно подвергаются наиболее высокому риску инфицирования при различных пандемиях.

**Цель исследования.** Выявить эпидемиологические особенности распространения COVID-19 среди медицинских работников в стационарах МЗ КР.

**Материалы и методы.** Ретроспективный анализ статистических данных за 2020-2023 гг. Опрос медицинских работников.

**Результаты и обсуждение.** Медицинский персонал, находящийся на передовой борьбы с пандемией, оказался подвержен значительному риску инфицирования – его уровень заболеваемости в пиковые месяцы превышал таковой среди населения в 4-13 раз. Было зарегистрировано четыре эпидемических волны среди медицинского персонала, каждая из которых была сопряжена с появлением нового штамма вируса SARS-CoV-2 (штаммы B, Delta, Omicron BA.1.1). Наибольшее количество случаев инфицирования среди врачей зафиксировано в июле 2020 года. Медсестры оказались наиболее уязвимой категорией из-за постоянного близкого контакта с пациентами. Выявлены следующие ключевые факторы риска: недостаточное обеспечение средствами индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД) – использование масок KN95, которые не обеспечивали должную защиту (ФИТ-тест показал 0 %); нарушение нормативов замены СИЗ (не меняли респираторы 39 % респондентов); наличие сопутствующих заболеваний (ОШ = 2.3); проживание в общежитии с заболевшими коллегами (ОШ = 2.9).

**Заключение.** Исследование подтвердило необходимость системного подхода к защите медицинского персонала: от своевременного и качественного обеспечения СИЗОД до строгого соблюдения протоколов инфекционного контроля. Эти меры критичны для снижения профессиональных рисков и предупреждения внутрибольничной передачи COVID-19 в будущем.

## Epidemiological Features of COVID-19 Spread Among Healthcare Workers in Healthcare Institutions of the Ministry of Health of the Kyrgyz Republic

D.A. Baiyzbekova, N.A. Abdirazakov, Ch.K. Zhumaliev, U.S. Asyranova, A.K. Kanymetova

National Institute of Public Health of the Ministry of Health of the Kyrgyz Republic, Bishkek, Kyrgyz Republic

### ARTICLE INFO

### ABSTRACT

*Key words:*

Healthcare workers

Retrospective epidemiological analysis

Risk factors

*Introduction.* According to WHO data, healthcare workers are inevitably exposed to the highest risk of infection during pandemics.

*The aim of this study* was to identify the epidemiological features of COVID-19 spread among healthcare workers in inpatient facilities under the Ministry of Health of the Kyrgyz Republic.

*Materials and Methods.* A retrospective analysis of statistical data from 2020 to 2023 and a survey of healthcare workers were conducted.

*Results.* Healthcare personnel on the frontlines of the pandemic were found to be at significant risk of infection, with morbidity rates during peak months exceeding those of the general population by 4 to 13 times. Four epidemic waves were registered among medical personnel, each associated with the emergence of a new SARS-CoV-2 variant (strains B, Delta, Omicron BA.1.1). The highest number of infections among doctors was recorded in July 2020. Nurses were identified as the most vulnerable group due to constant close contact with patients. Key risk factors identified included: insufficient respiratory personal protective equipment (PPE) — use of KN95 masks that did not provide adequate protection (FIT-test showed 0% effectiveness); violation of PPE replacement protocols (39% of respondents did not replace respirators); presence of comorbidities (OR = 2.3); and living in dormitories with infected colleagues (OR = 2.9).

*Conclusion.* The study confirms the necessity of a systematic approach to protecting healthcare personnel — from timely and adequate provision of respiratory PPE to strict adherence to infection control protocols. These measures are critical to reducing occupational risks and preventing nosocomial transmission of COVID-19 in the future.

**Введение**

Работникам здравоохранения принадлежит важнейшая роль не только в клиническом ведении больных, но и в обеспечении надлежащих мер профилактики инфекций и инфекционного контроля (ПИИК) в медицинских организациях [1, 2]. Согласно данным ВОЗ, работники здравоохранения неизбежно подвергаются наиболее высокому риску инфицирования при различных пандемиях [2, 3, 4, 5]. Оценка потенциальных факторов риска инфицирования работников здравоохранения вирусом SARS-CoV-2 имеет важнейшее значение как для определения особенностей передачи вируса, так и профилактики дальнейшего инфицирования работников здравоохранения и передачи SARS-CoV-2 при оказании медицинской помощи. Поэтому в стратегическом плане ВОЗ по обеспечению готовности и реагирования на COVID-19 (2021-2022 гг.) было указано, что одним из ключевых приоритетов научных исследований во всех странах является «работа над более полным изучением эпидемиологии и бремени инфекций SARS-CoV-2 среди медицинских работников и тем самым укрепление мер по защите медицинских работников путем оптимизации доступности, пригодности и использования средств индивидуальной защиты и иных мер профилактики инфекций и инфекционного контроля (ПИИК)»[3].

*Цель исследования* – выявить эпидемиологические особенности распространения COVID-19 среди медицинских работников в стационарах МЗ КР.

**Материалы и методы**

Использованы ретроспективные данные по заболеваемости COVID-19 среди населения и сотрудников организаций здравоохранения, оказывающих услуги по COVID-19 (информация НСК КР, ЦЭЗ МЗ, ДПЗиГСЭН МЗ КР). Также собственные данные республиканского научно-практического центра инфекционного контроля и управления медицинскими отходами Национального института общественного здоровья МЗ КР (РНПЦИКУМО НИОЗ МЗ КР), собранные в 2020-2022 годы. Параллельно с этим проведено анкетирование по обеспеченности СИЗ (2020 г.) с участием 289 медработников. Для выявления факторов риска прошли анкетирование 538 сотрудников ОЗ (2021-2022 гг.). В исследование включены 132 случая и 406 контрольных участников; 479 участников (89 %) составили женщины, и 256 (48 %) были младше 40 лет. Применен одномерный логистический регрессионный анализ, чтобы рассчитать отношение шансов (ОШ) и 95%-й доверительный интервал (ДИ) для каждого фактора риска. Для получения скорректированных значений ОШ и 95%-го ДИ был использован многофакторный логистический регрессионный анализ.

Исследованием охвачены сотрудники более 30 ОЗ (национального, областного и районного уровней), в период пандемии функционировавшие как специализированные ковидные стационары.

Статистическая обработка данных проводилась в программе Microsoft Office Excel 2010 и Epi Info.

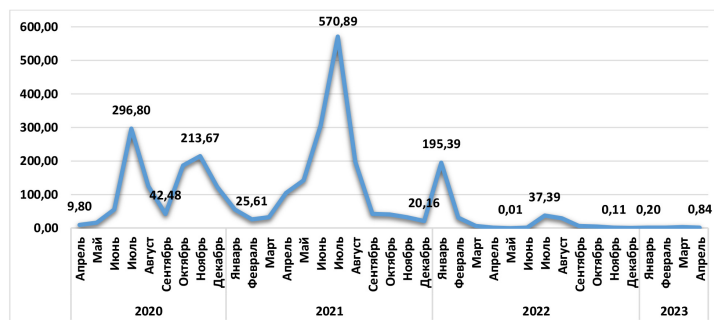


Рисунок 1. Динамика заболеваемости COVID-19 за период с апреля 2020 по апрель 2023 гг.

Figure 1. Dynamics of COVID-19 Incidence from April 2020 to April 2023

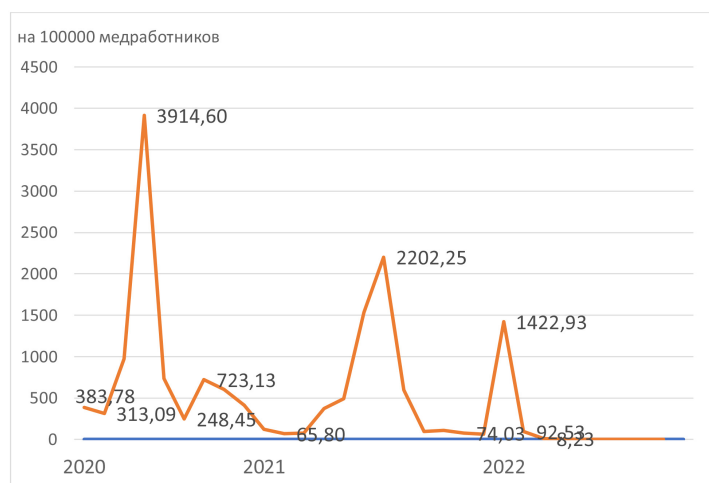


Рисунок 2. Заболеваемость медицинских работников за период с апреля 2020 по октябрь 2022 гг. (на 100000 медработников)

Figure 2. Incidence of COVID-19 Among Healthcare Workers from April 2020 to October 2022 (per 100,000 healthcare workers)

## Результаты

На рисунке 1 показана динамика заболеваемости COVID-19 за период с апреля 2020 по апрель 2023 гг. (данные республиканского департамента профилактики заболеваемости и государственного санитарно-эпидемиологического надзора (ДПЗиГСЭН)).

С апреля 2020 года в стране наблюдалось пять эпидемиологических волн, причем наиболее высокой была третья (570,89 на 100000 населения). Общее количество медицинских работников с диагнозом COVID-19 по состоянию на 30 октября 2022 г. составило 7641 случаев. Последние случаи были зарегистрированы в марте 2022 г. (4 случая).

Среди медицинских работников зафиксировано четыре волны заболеваемости (рис. 2), пятой волны не наблюдалось, в связи с тем, что клиника протекала легче, и врачи не обращались за помощью. Все четыре подъема и спада заболеваемости соответствовали четырем волнам, наблюдавшимся среди общего населения. Ретроспективный анализ данных результатов генетического секвенирования 570 об-

разцов и данных заболеваемости COVID-19 показал, что с периода «завоза» в 2020 г. циркулировали три варианта вирусов, циркулирующих на территории: 1-й вариант – Швеция, Россия; 2-й вариант – США, ОАЭ, Швеция; 3-й вариант – Оман. В период эпидемического подъема заболеваемости в июле 2020 г. циркулировал вариант В коронавируса SARS-CoV-2, в июне-августе 2021 года – «индийский вариант» (B.1.617.2 Delta). Эпидемический подъем в январе-феврале 2022 г., как и во многих странах, обусловлен преимущественной циркуляцией варианта Омикрон BA.1.1. При этом четко прослеживается связь каждого эпидемиологического подъема с новым штаммом SARS-CoV-2.

При анализе абсолютных случаев заболеваемости медработников и общего населения можно сделать вывод, что удельный вес медработников от общего населения составил от 0,86 % (март 2022 г.) до 29,73 % (апрель 2020 г.). Начиная с августа 2020 года удельный вес медицинских работников не превышает 5 % и в среднем колеблется в пределах  $2 \pm 0,4$  %. И можно сделать ошибочный вывод, что ситуация с за-



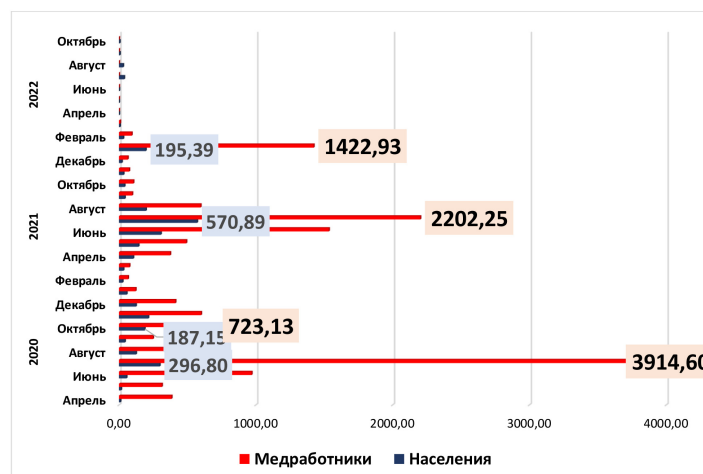


Рисунок 3. Заболеваемость COVID-19 среди общего населения и медицинских работников на 100 000.

Figure 3. COVID-19 Incidence per 100,000 Among the General Population and Healthcare Workers



Рисунок 4. Распределение COVID-19 среди медперсонала ОЗ, 09.08.2020 г., n=2948.

Figure 4. Distribution of COVID-19 Cases Among Healthcare Personnel in Healthcare Facilities, August 9, 2020, n=2948

болеванием медработников ниже, чем у всего населения. Но если сравнить показатели заболеваемости на 100 000 медицинских работников и показатели заболеваемости на 100 000 населения, то четко видно, что медработники являются высокой группой риска (рис. 3). Показатель заболеваемости медработников многократно превышает показатель заболеваемости общего населения.

Наибольшее число случаев инфицирования врачей (1938 человек) наблюдалось в июле 2020 года, что в относительных цифрах на 100 000 превысило заболеваемость среди населения более, чем в 13 раз. На второй пик наибольшее число случаев заболевания (358 человек) наблюдалось в октябре 2020-го, что составило 723,13 на 100 000 медработников, это было почти в 4 раза больше, чем среди населения. Третий пик наблюдался в июле 2021 года, 1071 случаев (2202,25 на 100 000), что также больше в 4 раза. Последний пик наблюдался в январе 2022 года (692 человека, или 1422,93 на 100 000 медицинским сотрудникам), что в более чем в 7 раз превышало показатель заболеваемости среди населения.

Анализ данных показал, что медицинские сестры

более подвержены риску заражения COVID-19. Это связано со множеством причин, в первую очередь с тем, что медсестры находятся в более частом и близком контакте с пациентами и подвержены большей экспозиции (рис. 4).

Анализ факторов риска показал, что менее всего исполнялись мероприятия по обеспечению индивидуальной защиты медицинского персонала (40 %), этот компонент входит в критерии «административная поддержка программы инфекционного контроля ОЗ /административные меры» (АМ). Мероприятия, проводимые в стационарах, соответствуют базовому уровню (26-50 %), что является недостаточным для защиты пациентов и медперсонала. Достаточным уровнем для эффективного достижения безопасных условий является уровень 76 % и более.

В 2020 г. было опрошено 289 медицинских работников (МР). Среди опрошенных пациентов 88 % составили лица женского пола, с максимальным значением в Нарынской области (90 %) и минимальным в Чуйской области (50 %). Доля лиц мужского пола в разных регионах варьировалась от 50 % до 10 %.

Такое распределение отражает общее распределе-

**Таблица 1. Распределение по областям медработников, оказывающих и не оказывающих услуг пациентам с подтвержденным диагнозом/ подозрением на COVID-19**

Table 1. Distribution of healthcare workers by region based on whether they provide services to patients with confirmed or suspected COVID-19

Регион	Всего		Предоставляли услуги пациентам с подтвержденным диагнозом/подозрением на COVID-19		Не предоставляли услуги пациентам с подтвержденным диагнозом/подозрением на COVID-19	
г. Бишкек	108	37 %	60	56 %	48	44 %
Чуйская область	4	1 %	4	100 %	0	0 %
Ошская область	86	30 %	41	48 %	45	52 %
Джалал-Абадская область	22	8 %	20	91 %	2	9 %
Баткенская область	3	1 %	3	100 %	0	0 %
Нарынская область	66	23 %	33	50 %	33	50 %
Всего	289	100 %	161	56 %	128	44 %

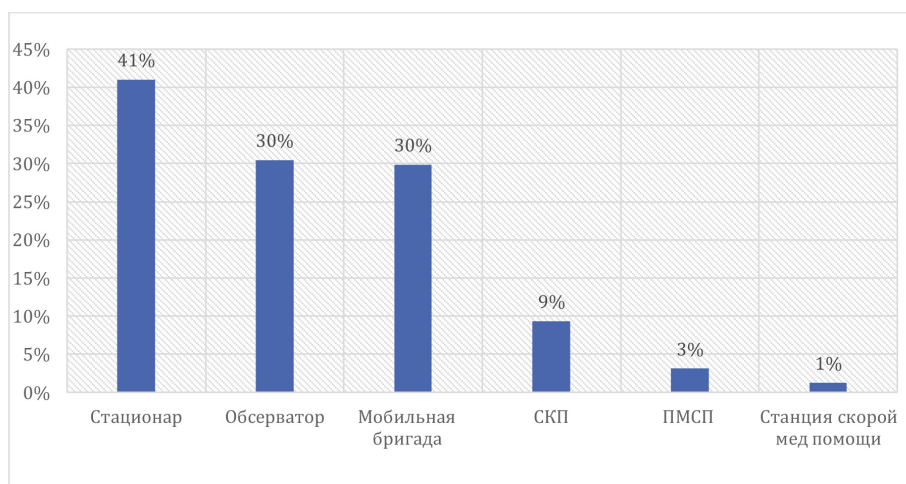
**Рисунок 5. Распределение медработников по месту работы**

Figure 5. Distribution of healthcare workers by place of employment

ние МР в КР по гендеру, где профессия медсестры традиционно считается «женской». Среднее значение возраста МР во всей выборке составило 45 лет, минимальный возраст – 21 год, максимальный – 71 год. Медиана возраста – 47 лет. Больше половины респондентов (61 %) приходится на возраст от 20 до 49 лет. Однако по республике почти 39 % заболевших медработников были старше 50 лет, так как в государственных ОЗ преобладают сотрудники старшего возраста.

Заражение COVID-19 преимущественно связано с профессиональной деятельностью. Из 298 опрошенных медработников 161 (56 %) оказывали непосредственные услуги пациентам с подтвержденным диагнозом/подозрением на COVID-19 (табл. 1).

Среди заболевших медиков большинство были привлечены для работы в стационарах (41 %), по 30 % медработников работали в обсерваторах и мобильных бригадах, и 13 % – на СКП, в ЦСМ, и стан-

циях скорой помощи (рис. 5).

Медработники являются группой высокого риска инфицирования в связи с тем, что заняты на работах с опасными условиями труда, находятся в близком контакте с зараженными пациентами.

В рамках проведенного опроса медицинским работникам, предоставлявшим услуги пациентам с подозрением или подтверждением на COVID-19, были заданы вопросы, в частности с какого дня работы по локализации эпидемии COVID-19 их начали обеспечивать СИЗ. Одним из факторов риска заражения медработников была некачественная защита органов дыхания, средств индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД). Согласно стандартным операционным процедурам (СОП), в качестве СИЗОД были рекомендованы респираторы FFP-2 и FFP-3 с фиксацией на затылке.

Данные представлены по дням с начала регистрации случаев в разбивке по регионам. Самый высо-

Таблица 2. Обеспеченность респираторами

Table 2. Availability of respirators

Регион	с 1-го дня работы	Первые 2-7 дней	со 2-й недели	с 3-й недели	с 4-й недели	Другое	Не выдавали
г. Бишкек	42 %	3 %	12 %	2 %	2 %	2 %	38 %
Чуйская область	50 %	50 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Ошская область	61 %	24 %	2 %	2 %	2 %	5 %	2 %
Джалал-Абадская область	25 %	15 %	0 %	0 %	0 %	0 %	60 %
Баткенская область	0 %	0 %	0 %	67 %	33 %	0 %	0 %
Нарынская область	73 %	24 %	0 %	0 %	0 %	3 %	0 %
Всего	50 %	16 %	5 %	2 %	2 %	2 %	22 %

кий процент по обеспеченности респираторами с первого дня регистрации случаев COVID-19 наблюдается по Нарынской области (73 %). Самый низкий процент обеспеченности – по Баткенской области (0 %), где снабжение респираторами началось только с третьей недели эпидемии. На втором месте Джалал-Абадская область (25 %), при этом 60 % медицинским работникам респираторы не выдавались. Если рассматривать в целом по всем регионам, то в среднем только 50 % медицинским работникам респираторы были предоставлены с первого дня работы, при этом 22 % респираторы не получали вообще (табл. 2).

При этом в ходе мониторинговых визитов, осуществляемых сотрудниками РНПЦИКиУМО, при визуальном наблюдении вместо заявленных FFP2 и FFP3 были представлены KN95, с фиксацией за ушами, которые не являются респираторами, это маски не для медицинского использования. Было проведено 150 испытаний KN95 с помощью ФИТ-теста с результатом 0 %, то есть они не защищают от заражения. Рекомендуется закупать FFP2 и FFP3 при условии, что ФИТ-тест будет более 60 %. В течение 4 часов работы в респираторе его нельзя поправлять, к нему нельзя прикасаться, а если до него дотрагивались, то рекомендуется его полностью сменить. При заушной фиксации уже через 1,5-2 часа наблюдается дискомфорт, и рефлекторно человек пытается поправить, поэтому рекомендована затылочная фиксация.

Оценка риска показала, что вероятность заражения COVID-19 была выше среди медицинских работников, которые использовали респираторы KN95 по сравнению с другими типами респираторов ( $n=538$ ; скорректированное отношение шансов = 2,9; 95 % доверительный интервал [ДИ]).

Согласно нормативам, при работе в «красной зоне» на каждую смену надо использовать 1 комп-

лект СИЗ. При этом длительность одной смены составляет 4-6 часов, в течение которых медработник не должен посещать туалет, пить, принимать пищу. При работе в мобильной бригаде рекомендуется «облегченный» вариант СИЗ, т. е. одноразовый халат, шапочка, перчатки, респиратор, при этом при посещении каждого домохозяйства используется новый СИЗ. В целом 63,3 % (102) из тех, кто предоставлял услуги пациентам с подозрением или подтвержденным анализом на COVID-19, отметили, что не всегда меняли СИЗ согласно нормативам, при этом наибольшее число опрошенных медицинских работников заявили, что иногда/никогда не меняли респираторы (39 %). И 83 % тех, кому приходилось практиковать это, не меняли респираторы, согласно нормативам, по причине того, что не хватало СИЗ ОД. Из числа тех, кто не следовал нормативам, 25 % отметили, что не были обучены тому, как часто необходимо это делать, соответственно медработники выполняли свои обязанности, не зная нормативов. До того, как были разработаны и утверждены приказом МЗ КР национальные СОПы, из-за отсутствия четких рекомендаций и утвержденных нормативов, администрации ОЗ произвольно устанавливали режим работы. В итоге в некоторых обсерваторах и стационарах был установлен режим 24 часа работы и 24 часа отдыха. При этом на 1 смену медработникам выдавался 1 комплект СИЗ, в результате сотрудники были вынуждены принимать пищу и посещать туалет, не снимая СИЗ, а место приема пищи и санузел располагались в «грязной» зоне.

Дополнительным фактором риска инфицирования медработников было проживание в общежитии с другим медицинским работником, у которого был диагностирован COVID-19 ( $n=538$ ; ОШ=2,9), а также наличие сопутствующих заболеваний, по сравнению с теми, у кого их не было (ОШ=2,3).

## Заклучение

Медицинский персонал был подвержен более высокому риску инфицирования COVID-19 по сравнению с общим населением. Уровень заболеваемости среди медработников в пиковые месяцы превышал таковой среди населения в 4-13 раз.

Зарегистрировано четыре эпидемиологические волны COVID-19 среди медработников (в отличие от пяти волн в общей популяции). Каждая волна заболеваемости была связана с появлением новых штаммов: В (июль 2020 г.), Delta (июль 2021 г.), Omicron BA.1.1 (январь 2022 г.).

Самый высокий удельный вес заболевших медработников пришелся на апрель 2020 года – 29,73 % от всех заболевших в стране.

Основные факторы риска инфицирования медицинских работников:

- Работа в «красной зоне» с COVID-пациентами без адекватной защиты органов дыхания, использование

неподходящих масок (KN95 вместо FFP2/3) (ОШ = 2.9), которые не прошли ФИТ-тест (0% защиты). Нарушение норм смены СИЗ: несоблюдение рекомендованного режима работы.

- Сопутствующие заболевания и проживание в общежитии с инфицированными коллегами также повышали риск заражения (ОШ = 2.3 и 2.9 соответственно).

Исследование подтвердило необходимость системного подхода к защите медицинского персонала: от своевременного и качественного обеспечения СИЗОД до строгого соблюдения протоколов инфекционного контроля. Эти меры критичны для снижения профессиональных рисков и предупреждения внутрибольничной передачи COVID-19 в будущем.

**Жазуучулар ар кандай кызыкчылыктардын чыр жоктугун жарыялайт.**

**Авторы заявляют об отсутствии конфликтов интересов. The authors declare no conflicts of interest.**

## Литература / References

1. Байызбекова Д.А. Руководство по Профилактике инфекций и инфекционному контролю. //Байызбекова Д.А., Дооронбекова А.Ж., Каныметова А.К., Абдиразак Н.А. и др.-Б., 2025.- с.110.
2. ВОЗ. COVID-19: Гигиена и безопасность труда медицинских работников. Временные рекомендации // 2 февраля 2022 г.- с.20. (<https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/339151/WHO-2019-nCoV-HCW-advice-2021.1-rus.pdf> , по состоянию на 30. 07. 2025 г.)
3. ВОЗ. COVID-19 - стратегический план по обеспечению готовности и реагирования: руководство по оперативному планированию. Всемирная организация здравоохранения. Европейское региональное бюро. (□2021)□.- с.54. <https://iris.who.int/handle/10665/341451>. License: CC BY-NC-SA 3.0 IGO
4. Профилактика, выявление и ведение случаев инфекции среди медицинских работников в контексте COVID-19. Временные рекомендации, 30 октября 2020 г. Женева: Всемирная организация здравоохранения; 2020 г. ([https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/336265/WHO-2019-nCoV-VHW\\_infection-2020.1-rus.pdf](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/336265/WHO-2019-nCoV-VHW_infection-2020.1-rus.pdf) , по состоянию на 30. 07. 2025 г.)
5. Coronavirus disease (COVID-19) outbreak: rights, roles and responsibilities of health workers, including key considerations for occupational safety and health. Interim guidance, 18 March 2020. Geneva: World Health Organization ([https://www.who.int/publications/i/item/coronavirus-disease-\(covid-19\)-outbreak-rights-roles-and-responsibilities-of-health-workers-including-key-considerations-for-occupational-safety-and-health](https://www.who.int/publications/i/item/coronavirus-disease-(covid-19)-outbreak-rights-roles-and-responsibilities-of-health-workers-including-key-considerations-for-occupational-safety-and-health) , по состоянию на 30. 07. 2025 г.).

## Авторы:

**Байызбекова Джайнагуль Алчинбековна**, доктор медицинских наук, профессор, руководитель Центра анализа и управления рисками общественного здоровья Национального института Общественного здоровья МЗ, Бишкек, Кыргызская Республика  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4667-8998>

**Абдиразак Нурбек Алмазбекович**, аспирант, научный сотрудник Центра анализа, управления рисками общественному здравоохранению и профилактики заболеваний Национального института Общественного здоровья МЗ, Бишкек, Кыргызская Республика  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4253-6204>

**Жумалиева Чынаркул Койчумановна**, соискатель, научный сотрудник Центра анализа, управления рисками общественному здравоохранению и профилактики заболеваний Национального института Общественного здоровья МЗ, Бишкек, Кыргызская Республика  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-4008-6634>

**Асыранова Уулке Сырдыбековна**, соискатель ученой степени кандидата медицинских наук, научный сотрудник Национального института общественного здоровья МЗ, Бишкек, Кыргызская Республика  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7131-0415>

**Каныметова Асель Каныметовна**, соискатель, руководитель Республиканского научно-практического центра инфекционного контроля и управления медицинскими отходами Национального института общественного здоровья МЗ, Бишкек, Кыргызская Республика  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-4304-6708>

## Authors:

**Baizbekova Dzhainagul Alchinbekovna**, Doctor of Medical Sciences., Professor, Head of the Center for Analysis and Management of Public Health Risks National Institute of Public Health of the Ministry of Health, Bishkek, Kyrgyz Republic  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4667-8998>

**Abdirazakov Nurbek Almazbekovich**, graduate student, research fellow of the Center for Analysis and Management of Public Health Risks National Institute of Public Health of the Ministry of Health, Bishkek, Kyrgyz Republic  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4253-6204>

**Zhumaliyeva Chynarkul Koichumanovna**, applicant, research fellow of the Center for Analysis and Management of Public Health Risks National Institute of Public Health of the Ministry of Health, Bishkek, Kyrgyz Republic  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-4008-6634>

**Asyranova Uulke Syrdybekovna**, applicant for the scientific degree of Candidate of Medical Sciences, researcher at the National Institute of Public Health of the Ministry of Health, Bishkek, Kyrgyz Republic  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7131-0415>

**Kanymetova Asel Kanymetovna**, Candidate for Degree, Head of the Republican Scientific and Practical Center for Infection Control and Medical Waste Management, at the National Institute of Public Health of the Ministry of Health, Bishkek, Kyrgyz Republic  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-4304-6708>

Поступила в редакцию 30.04.2025  
Принята к печати 20.05.2025

Received 30.04.2025  
Accepted 20.05.2025



УДК: 004.8:614.4:005.53

## Алгачкы медициналык жардамда жасалма интеллектти ишке ашыруунун SWOT анализи

К.К. Садырбеков<sup>1</sup>, Д.А. Дуйшенов<sup>2</sup>, А.К. Садырбекова<sup>3</sup>, А.К. Садырбеков<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Кыргызстан Эл аралык университети, Бишкек,

<sup>2</sup> Түштүк Азия университети, Бишкек,

<sup>3</sup> Турин университети, Турин, Италия,

<sup>4</sup> И. К. Ахунбаев атындагы Кыргыз мамлекеттик медициналык академиясы, Бишкек, Кыргыз Республикасы

### МАКАЛА ЖӨНҮНДӨ МААЛЫМАТ КОРУТУНДУ

#### Негизги сөздөр:

Жасалма интеллект (ЖИ)

Баштапкы медициналык жардам (БМЖ)

E-Health

Санариптик ден соолук

Машина үйрөнүү

Телемедицина

SWOT- анализ

Клиникалык чечимдерди колдоо системалары

**Киришүү.** Медициналык кызматкерлердин глобалдык жетишсиздигинин жана медициналык кызматтын сапатына болгон талаптардын жогорулашынын шартында баштапкы медициналык-санитардык жардамга жасалма интеллект технологияларын киргизүү стратегиялык мааниге ээ.

**Бул изилдөөнүн максаты** – Кыргызстанда баштапкы медициналык-санитардык жардамга жасалма интеллектти киргизүүнүн келечегине SWOT анализин жүргүзүү, аны натыйжалуу ишке ашыруу боюнча сунуштарды иштеп чыгуу.

**Материалдар жана методдор.** Изилдөө SWOT анализинин жана стратегиялык пландаштыруунун принциптерин колдонуу менен эл аралык басылмаларды, жоболорду жана эл аралык уюмдардын отчетторун системалуу талдоого негизделген. 2015-2023-жылдардагы адабияттарды карап чыгууга PubMed, Web of Science жана башка маалымат базаларынан клиникалык сыноолорго жана мета-анализдерге басым жасалган басылмалар кирди.

**Натыйжалар жана талкуу.** SWOT анализи мамлекеттик санарип тештирүү саясаты жана өнүккөн баштапкы медициналык-санитардык жардам тармагы сыяктуу күчтүү жактарын, ошондой эле алсыз жактарын, анын ичинде чектелген санариптик инфраструктураны жана кадрлардын жетишсиздигин көрсөттү. Мүмкүнчүлүктөр арасында эл аралык кызматташтык жана эпидемиологиялык көзөмөлдү өнүктүрүү кирет, ал эми коркунучтар киберкоопсуздук тобокелдиктери жана жетишсиз каржылоо менен байланышкан.

**Жыйынтыгы.** Натыйжалар Кыргызстанда баштапкы медициналык-санитардык жардамда жасалма интеллектти ишке ашыруу медициналык кызматтардын сапатын жана жеткиликтүүлүгүн жакшыртууга болорун көрсөттү. Бирок кадрлардын жетишсиздиги жана ченемдик укуктук ба

#### Адрес для переписки:

Садырбеков Кубатбек Каныбекович, 720010,  
Кыргызская Республика, Бишкек, ул. 7 апреля, 6  
Международный университет Кыргызстана  
Тел.: + 996 504888669  
E-mail: kubat\_ks@mail.ru

#### Contacts:

Sadyrbekov Kubatbek Kanybekovich, 720010,  
6, April 7 str, Bishkek, Kyrgyz Republic  
International University of Kyrgyzstan  
Phone: +996 504888669  
E-mail: kubat\_ks@mail.ru

#### Для цитирования:

Садырбеков К.К., Дуйшенов Д.А., Садырбекова А.К., Садырбеков А.К. SWOT-анализ внедрения искусственного интеллекта на уровне первичной медико-санитарной помощи. Научно-практический журнал «Здравоохранение Кыргызстана» 2025, № 2, с. 112-122. doi.10.51350/zdravkg2025.2.6.13.112.122

#### Citation:

Sadyrbekov K.K., Duishenov D.A., Sadyrbekova A.K., Sadyrbekov A.K. SWOT analysis of Artificial Intelligence Implementation in Primary Health Care. Scientific practical journal "Health care of Kyrgyzstan" 2025, No.2, p. 112-122. doi.10.51350/zdravkg2025.2.6.13.112.122



занын жетишсиздиги сыяктуу учурдагы чектөөлөрдү жоюу зарыл. Жасалма интеллектти баштапкы медициналык-санитардык жардамга ийгиликтүү интеграциялоо толук каржылоону, ченемдик-укуктук базаны өнүктүрүүнү, санариптик инфраструктураны жана кызматкерлерди окутууну камтыган мамлекеттик комплекстүү мамилени талап кылат. Андан аркы изилдөөлөр чыныгы клиникалык практикада жасалма интеллекттин натыйжалуулугун баалоого багытталышы керек.

## SWOT-анализ внедрения искусственного интеллекта в первичной медико-санитарной помощи

К.К. Садырбеков <sup>1</sup>, Д.А. Дуйшенов <sup>2</sup>, А.К. Садырбекова <sup>3</sup>, А.К. Садырбеков <sup>4</sup>

<sup>1</sup> Международный университет Кыргызстана, Бишкек,

<sup>2</sup> Университет Южной Азии, Бишкек,

<sup>3</sup> Университет Турина, Турин, Италия,

<sup>4</sup> Кыргызская государственная медицинская академия имени И. К. Ахунбаева, Бишкек, Кыргызская Республика

### ИНФОРМАЦИЯ О СТАТЬЕ

*Ключевые слова:*

Искусственный интеллект (ИИ)

Первичная медико-санитарная помощь (ПМСП)

Электронное здравоохранение

Цифровое здравоохранение

Машинное обучение

Телемедицина

SWOT-анализ

Системы поддержки принятия клинических решений

### РЕЗЮМЕ

*Введение.* В условиях глобального дефицита медицинских работников и растущих требований к качеству медицинских услуг внедрение технологий искусственного интеллекта в первичной медико-санитарной помощи имеет стратегически важное значение.

*Цель исследования.* Провести SWOT-анализ перспектив внедрения искусственного интеллекта в первичной медико-санитарной помощи в Кыргызстане для разработки рекомендаций по его эффективному внедрению.

*Материалы и методы.* Исследование основано на системном анализе международных публикаций, нормативных актов и отчетов международных организаций с использованием принципов SWOT-анализа и стратегического планирования. Обзор литературы за период 2015-2023 гг. включал публикации из PubMed, Web of Science и других баз данных с акцентом на клинические испытания и метаанализы.

*Результаты и обсуждение.* SWOT-анализ выявил сильные стороны, такие как государственная политика цифровизации и развитая сеть первичной медико-санитарной помощи, а также слабые стороны, включая ограниченную цифровую инфраструктуру и нехватку кадров. Возможности включают международное сотрудничество и развитие эпидемиологического надзора, в то время как угрозы связаны с рисками кибербезопасности и недостаточным финансированием.

*Заключение.* Результаты показывают, что внедрение искусственного интеллекта в первичной медико-санитарной помощи в Кыргызстане может повысить качество и доступность медицинских услуг. Однако необходимо преодолеть существующие ограничения, такие как нехватка персонала и несовершенство нормативно-правовой базы. Успешная интеграция искусственного интеллекта в первичную медико-санитарную помощь требует комплексного государственного подхода, включая полное финансирование, разработку нормативно-правовой базы, цифровой инфраструктуры и обучение персонала. Дальнейшие исследования следует сосредоточить на оценке эффективности искусственного интеллекта в реальной клинической практике.

## SWOT analysis of Artificial Intelligence Implementation in Primary Health Care

K.K. Sadyrbekov <sup>a</sup>, D.A. Duishenov <sup>b</sup>, A.K. Sadyrbekova <sup>c</sup>, A.K. Sadyrbekov <sup>d</sup>

<sup>a</sup> International University of Kyrgyzstan, Bishkek,

<sup>b</sup> University of South Asia, Bishkek,

<sup>c</sup> University of Turin, Torino, Italy,

<sup>d</sup> Kyrgyz State Medical Academy named after I. K. Akhunbaev, Bishkek, Kyrgyz Republic

## ARTICLE INFO

### Key words:

Artificial Intelligence (AI)

Primary Health Care (PHC)

eHealth, Digital Health

Machine Learning

Telemedicine

SWOT Analysis

Clinical Decision Support Systems

## ABSTRACT

**Introduction.** In the context of a global shortage of health workers and increasing demands on the quality of medical services, the introduction of artificial intelligence technologies in primary health care is of strategic importance.

**The purpose** of this study is to conduct a SWOT analysis of the prospects for the introduction of artificial intelligence in primary health care in Kyrgyzstan to develop recommendations for its effective implementation.

**Materials and methods.** The study is based on a systematic analysis of international publications, regulations and reports of international organizations using the principles of SWOT analysis and strategic planning. The literature review for the period 2015-2023 included publications from PubMed, Web of Science and other databases with an emphasis on clinical trials and meta-analyses.

**Results and discussion.** The SWOT analysis revealed strengths, such as government digitalization policy and a developed primary health care network, as well as weaknesses, including limited digital infrastructure and staff shortages. Opportunities include international cooperation and the development of epidemiological surveillance, while threats are associated with cybersecurity risks and insufficient funding.

**Conclusion.** The results show that the implementation of artificial intelligence in primary health care in Kyrgyzstan can improve the quality and accessibility of health services. However, existing limitations such as staff shortages and inadequate regulatory framework need to be overcome. Successful integration of artificial intelligence in primary health care requires a comprehensive government approach, including full funding, development of a regulatory framework, digital infrastructure, and staff training. Further research should focus on assessing the effectiveness of artificial intelligence in real clinical practice.

## 1. Introduction

The current stage of healthcare development is characterized by the increasing complexity of medical tasks against the background of limited resources. According to the World Health Organization, the global shortage of health workers by 2030 may reach 18 million specialists, which is especially acute in the field of PHC. In these conditions, digital technologies, and especially artificial intelligence, are becoming a strategic resource for overcoming systemic challenges. PHC, being the foundation of any effective healthcare system, is faced with the need to simultaneously solve several key problems: ensuring universal coverage of the population, maintaining high quality of services and optimizing the use of limited resources [1]. Traditional approaches can no longer cope with these challenges, as evidenced by the increase in

waiting times for an appointment, an increase in the workload of doctors and the persistent inequality in the availability of medical care between urban and rural regions. World practice demonstrates that artificial intelligence has significant potential for increasing the efficiency of diagnostics, improving treatment processes and optimizing the work of medical institutions [2, 3]. In developed countries, AI is already used to automate administrative tasks, support medical decision-making, and analyze large volumes of medical data [4].

In Kyrgyzstan, the healthcare system faces a number of challenges, including a shortage of medical personnel, insufficient financial resources, and underdeveloped infrastructure [5, 6]. The introduction of AI into the PHC system can become a tool for increasing the efficiency of medical services, improving quality and accessibility, but requires a systematic, scientific, and strategic approach

ach. In this regard, research aimed at introducing effective innovative technologies into healthcare is highly relevant.

The purpose of the study was to conduct a SWOT analysis of the prospects for the implementation of artificial intelligence technologies at the level of PHC in Kyrgyzstan to develop recommendations for its scientifically based and effective implementation.

## 2. Materials and methods

The study is based on a systematic analysis of international scientific publications, regulatory legal acts, reports of international organizations and government agencies of the Kyrgyz Republic regulating the use of digital technologies in healthcare. The principles of SWOT analysis and strategic planning were used as a methodological basis.

A systematic analysis of scientific literature was conducted for the period 2015-2023. The search for publications was carried out in the international databases PubMed/MEDLINE, Web of Science, IEEE Xplore and Cochrane Library using a combination of key terms: "Artificial Intelligence", "Primary Health Care", "Machine Learning", "Clinical Decision Support Systems", "Telemedicine".

Criteria for inclusion of studies:

1. Publications in peer-reviewed journals with an impact factor of at least 2.0.
2. Clinical studies (randomized controlled trials, cohort studies) or meta-analyses assessing the effectiveness of AI in PHC.
3. Technical studies demonstrating the accuracy of algorithms of at least 80% compared to expert assessment.
4. Economic studies analyzing the cost of implementation and the effectiveness of AI solutions.

Of the initially identified 1,278 publications, 58 of the most relevant studies were selected after checking for compliance with the criteria. Particular attention was paid to works published in leading medical journals (The Lancet, JAMA, NEJM) and specialized publications on medical informatics (Digital Medicine, Journal of Medical Internet Research).

To analyze the quality of evidence, the GRADE (Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation) scale was used, allowing to assess the strength of recommendations based on the methodological rigor of studies.

## 3. Results

The healthcare system of the Kyrgyz Republic operates in the context of a complex epidemiological transition characterized by a double burden of disease - a combination of persistent infectious pathologies (tuberculosis, viral hepatitis) and a rapid increase in non-communicable diseases (cardiovascular pathologies,

malignant neoplasms, type 2 diabetes), which account for more than 80% of total mortality. The institutional architecture of the healthcare system, based on the compulsory health insurance model, faces systemic limitations, including chronic underfunding, pronounced regional asymmetry in resource distribution, and a critical shortage of qualified personnel. Given the above problems, a comprehensive SWOT analysis of the implementation of artificial intelligence at the PHC level is proposed. The results of the comprehensive SWOT analysis of the implementation of artificial intelligence at the PHC in Kyrgyzstan are presented in Table 1.

### 3.1 Strengths

#### **The existence of a state policy on digital transformation of healthcare**

In the modern world, where digitalization covers all spheres of life, Kyrgyzstan is actively developing a state policy in the field of electronic health (eHealth). The main goal of electronic health is to improve the quality, accessibility of medical services to the population and the introduction of personalized accounting of procedures for providing medical care to citizens based on the large-scale use of information and communication technologies.

The key institution responsible for the coordination, implementation and monitoring of state policy in the field of electronic health and medical statistics is the Electronic Health Center (EHC) under the Ministry of Health of the Kyrgyz Republic [7].

As part of the implementation of the «SANARIP MED» project, the Electronic Medical Record information system was introduced, which allows accumulating and storing patients' medical data in electronic form and providing access to information throughout the country. At the same time, the Information Data Management System was introduced, which allows receiving, processing, storing and issuing results, as well as managing the laboratory and laboratory data. In addition, an online platform for electronic registration for an appointment with a doctor and obtaining information about medical services has been introduced, which significantly simplifies the process of interaction between patients and medical organizations. This also helps to reduce queues and increase patient satisfaction. At the state level, a system of telemedicine services has been introduced, which allows patients to receive consultations from doctors at a distance, which is especially important for residents of remote and mountainous areas. An integrated digital epidemiological surveillance system (iEPID) has been introduced, which allows real-time monitoring of the epidemiological situation in the country and prompt response to outbreaks (epidemics) of diseases, forecasting statistical indicators for timely analysis and management decision-making. As part of the pilot project, the "Digital Health Profile" is being

**Table 1. SWOT analysis of the implementation of Artificial Intelligence at the Primary Health Care**

<i>Strengths</i>	<i>Weaknesses</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Availability of a state policy on digital transformation of healthcare.</li> <li>– Availability of a functioning PHC system.</li> <li>– Availability of functioning digital information systems (eHealth, EMR, iEPID, etc.)</li> <li>– Improving the quality of prevention, diagnosis and accuracy of treatment.</li> <li>– Improving the availability of medical care</li> <li>– Optimization of the work of medical personnel.</li> <li>– Disease prediction and personalized treatment</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Limited digital infrastructure (low level of digitalization of healthcare organizations, insufficient number of electronic medical records).</li> <li>– Shortage of technical personnel and lack of competencies in the field of artificial intelligence.</li> <li>– Shortage of medical personnel and lack of competencies in the field of artificial intelligence.</li> <li>– Ethical and legal barriers (insufficiency of regulatory legal acts, compliance with ethical principles, etc.).</li> <li>– Dependence of PHC activities on technology corporations</li> </ul>
<i>Opportunities</i>	<i>Threats</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Development of International cooperation and obtaining grants</li> <li>– Implementation of AI in epidemiological surveillance</li> <li>– Creation of a National program for the implementation of AI in healthcare</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Cybersecurity and data leakage risks (dependence on AI product manufacturers, unauthorized access, hacker attacks, etc.)</li> <li>– Insufficient funding for healthcare digitalization</li> <li>– Resistance (distrust) of the medical community.</li> <li>– Rapid obsolescence of technologies (constant updating of algorithms and data).</li> </ul>

implemented, providing personalized electronic registration of data on a person's health status, integrating medical, biometric and behavioral indicators into a single digital platform. The "Digital Health Profile" is formed based on data from medical institutions, wearable devices (fitness bracelets, smart watches), genetic tests and lifestyle information (nutrition, physical activity, bad habits, etc.). In addition, the immunization information system (iEMDOO), has been integrated with the newborn and patient registers, allowing real-time tracking of unvaccinated children. Work is underway to complete the technical specifications for the disability assessment information system and modernize the laboratory information system (iLab) to improve the transparency and efficiency of laboratory services.

According to the "Concept of Digital Transformation of the Kyrgyz Republic for 2024-2028" approved by the Decree of the President of the Kyrgyz Republic dated April 5, 2024 No. 90, "artificial intelligence is one of the key technologies of digital transformation." It has the potential to transform traditional sectors of the economy and social sphere of Kyrgyzstan, increase the efficiency of public services and improve the quality of life of the

population. Priority AI projects for the digital transformation of Kyrgyzstan should be aimed at increasing the efficiency of public services, automating routine tasks, increasing the accuracy and speed of information processing, as well as personalizing services. AI can be used to automate document processing in government agencies, develop personalized recommendations for citizens in the field of healthcare, education and social security, helping to improve the quality of education and healthcare [8].

#### **Availability of a functioning PHC system**

The main link in the provision of medical services to the population in the Kyrgyz Republic is a developed network of PHC organizations, which includes 21 Family Medicine Centers, 57 General Practice Centers, 681 Family Doctor Groups and 1079 feldsher-midwife stations.

The above-mentioned digital information systems are introduced into the architecture of the PHC system: "Information data management system", "Electronic medical record", "Integrated digital system of epidemiological surveillance", etc.



### Improving the quality of prevention, diagnosis and treatment accuracy

Implementation of AI in the functioning PHC system will help improve the quality, accessibility and efficiency of medical services. The use of big data and machine learning algorithms in the diagnosis and treatment of diseases demonstrates significant potential for improving the efficiency and accuracy of medical decisions. In practice, examples of successful integration of AI into the clinical environment have already been identified, including recognition of pathologies in images, automatic risk stratification and prediction of treatment outcomes. Modern AI algorithms demonstrate high efficiency in automating routine diagnostic processes, freeing doctors from monotonous, labor-intensive and complex tasks related to the analysis and interpretation of digital data, often dependent on the human factor (age, competence, visual acuity, work experience, etc.). Evidence of this is the analysis of data from numerous scientific studies conducted by scientists from different countries. Deep machine learning is a form of artificial intelligence (AI) that promises significant prospects for improving the accuracy and speed of diagnosis using medical imaging.

Machine learning algorithms are capable of analyzing medical images and laboratory data with high accuracy, which reduces the likelihood of medical errors. Models trained on a large array of dermatological images successfully differentiate malignant and benign skin lesions, confirming the potential of using artificial intelligence in primary diagnostics. Neural networks demonstrate high efficiency in diagnosing skin cancer, achieving accuracy comparable to the level of qualified dermatologists [9]. At the same time, a meta-analysis of 42 studies using AI to interpret chest X-rays to diagnose pneumonia found a sensitivity of 92.5% and a specificity of 89.7%, which is comparable to the results of qualified radiologists. At the same time, the analysis time for one X-ray was reduced by 30 times, from 15–20 minutes to 30–40 seconds. Particularly noteworthy is the reliable 19-fold reduction in diagnostic time: the average time for analyzing one case is reduced from  $15.2 \pm 3.7$  minutes (with traditional diagnostics) to  $0.8 \pm 0.3$  minutes (with the use of AI,  $p < 0.001$ ). In a cohort study involving 12,540 patients, the automated system significantly reduced the waiting period for diagnosis by 6 times, from  $14.3 \pm 2.1$  to  $2.4 \pm 0.9$  days ( $p < 0.001$ ) [10]. The AI system performed differential diagnostics of viral pneumonia from bacterial pneumonia and healthy lungs, with a sensitivity of 92.94%, specificity of 87.04%, and accuracy of 0.968 (95% CI = 0.957–0.978). Thanks to AI, the average weighted error in the interpretation of X-ray images decreased by almost 3 times, from 27.44% to 9.82%, which demonstrates a significant improvement in the efficiency of young radiologists [11].

At the same time, a systematic analysis of 23 studies devoted to the use of computer vision at the PHC re-

vealed a statistically significant superiority of AI algorithms compared to traditional diagnostic methods. In particular, in radiological practice, three-dimensional convolutional neural networks (CNN) provide an average sensitivity of 94.1% (95% CI: 92.3–95.8) and a specificity of 89.7% (95% CI: 87.1–92.3) in detecting malignant neoplasms of the lungs [12]. Similar indicators were achieved in the diagnosis of diabetic retinopathy - sensitivity of 93.8% (95% CI: 91.2–96.4), specificity of 97.1% (95% CI: 95.8–98.4) [13].

In addition, when detecting breast cancer metastases on histological preparations using the Paige.AI platform, the diagnostic accuracy was 98.6% [14]. In addition, such comprehensive platforms as IBM Watson Health Oncology are able to integrate visual, histological, genomic and clinical data, forming individualized treatment protocols [15]. The predicted savings from the widespread implementation of AI in primary care can amount to \$150 billion annually in the US healthcare system by 2026 [16]. These results confirm the importance of AI as a tool for improving the quality, accessibility and effectiveness of medical services.

### Optimization of work of medical personnel

The introduction of artificial intelligence (AI) into clinical practice helps to significantly reduce the cognitive and administrative burden on healthcare personnel by automating routine and repetitive tasks, such as filling out medical records, preliminary diagnosis, and processing patient data. Practical aspects of AI integration include overcoming technical and organizational barriers, training healthcare personnel in new digital tools, and adapting algorithms to the specifics of real clinical conditions, which requires an interdisciplinary approach [17].

Automation of routine processes can increase the efficiency of physicians and improve the quality of medical care by freeing up time for direct interaction with patients. At the same time, it is critical to ensure the transparency and interpretability of the algorithms used, which promotes trust in AI systems and their successful integration into the existing healthcare infrastructure. [18].

The introduction of virtual medical assistants using Natural Language Processing (NLP) technologies has demonstrated significant benefits in primary care. Thus, the reduction in time spent on documenting medical records reaches 40–50%, while the completeness and quality of medical documentation increases by 25–35%. Automatic analysis of records allows identifying logical contradictions and gaps in data, which helps to increase the accuracy and completeness of clinical information [19]. The data indicate that the use of AI assistants helps to reduce the administrative burden on doctors and improve the quality of interaction with patients, which is a key factor in increasing the efficiency of the healthcare system as a whole.



### Improving access to health care

The hard-to-reach and remote highland areas of Kyrgyzstan (Chon Alai district, Ak Talaa district, Jumgal district, etc.) make up a significant part of the country, since about 90% of its area is occupied by mountains above 1500 m above sea level. These regions have a harsh mountain climate, characterized by a sharp change in atmospheric air temperature, wind speed, atmospheric pressure, precipitation, etc., which often leads to natural disasters (earthquakes, mudflows, landslides). In addition, the complex mountainous terrain does not allow for stable maintenance of the infrastructure of these regions, which is manifested in destroyed roads, severed power grids, contaminated drinking water sources, and limited access to qualified medical services. AI-based telemedicine platforms can provide recommendations to patients with limited access to medical services. In countries with similar challenges, such as India, AI is already being used for remote diagnosis and patient monitoring [20].

Next-generation telemedicine platforms such as Teladoc Health integrate AI algorithms for primary triage of patients. In a randomized controlled trial (RCT) involving 12,000 patients, such a system demonstrated 91% accuracy in determining case urgency, which reduced the waiting time for emergency consultation by 10 times, reducing the time from 24 hours to 2.3 hours, thereby increasing patient satisfaction by 25.3% [20].

### Disease prediction and personalized treatment

AI will enable round-the-clock monitoring and analysis of morbidity, mortality and other statistical indicators in the context of settlements, districts, regions and republics. AI will enable monitoring and analysis of patient data and prognosis of disease development, which facilitates early intervention and prevention of many diseases or complications, contributing to the development of personalized medicine. Personalized medicine is an innovative approach to the diagnosis, treatment and prevention of diseases based on the individual characteristics of each patient. Unlike traditional medicine, where treatment is often selected according to average schemes, personalized digital medicine takes into account genetic characteristics, nutrition, working conditions, lifestyle, behavioral risks, sensitivity to drugs and other risk factors, which increases the efficiency and quality of medical services [18].

The use of AI to predict the development of chronic diseases represents a paradigm shift from a reactive to a preventive model of medicine. A multicenter study conducted in 78 US clinics demonstrated that machine learning algorithms can predict the risk of hospitalization of patients with chronic heart failure 48-72 hours before clinical deterioration with 85% accuracy. This allows for timely preventive interventions and reduces the number of emergency hospitalizations by 22% [21]. Particular attention is paid to the development of “digital twins” -

personalized mathematical models that reproduce the physiological processes of a specific patient. In a Philips pilot project aimed at diabetes management, the use of a digital twin made it possible to reduce HbA1c levels by 1.8% over 6 months compared with the control group [22]. These results highlight the promise of personalized analytics in the management of chronic conditions.

## 3.2 Weaknesses

### Limited digital infrastructure

Despite the progressive state policy in the field of e-health, there is a low level of digitalization of medical institutions, which complicates the implementation of AI (lack of IT specialists, lack of computers, Internet speed, digital data, etc.). Insufficient number of electronic medical records (EMR) limits the possibilities of data analysis [23].

### Shortage of personnel and lack of competence in the field of AI

According to the National Statistical Committee of Kyrgyzstan, the average rate of provision with doctors was 14.5 per 10,000 population, with mid-level medical personnel 34.2 per 10,000 population, which is 2 times less than the recommended WHO standards. In rural and remote areas, the shortage of doctors reaches 50-70%. At the same time, medical personnel do not have the knowledge in the field of using AI in their professional activities. The lack of technical specialists in the field of medical informatics and data analysis, in particular in rural areas, also hinders the development of digital technologies in the republic. Along with positive examples of application, the literature emphasizes the tendency to overestimate the capabilities of artificial intelligence, especially against the background of limited interpretability of the results obtained and the lack of adaptation of algorithms to the real clinical environment. Effective interaction of AI with medical personnel requires not only high accuracy, but also transparency of the decision-making process. Explainability of models is becoming a key criterion that allows doctors to maintain clinical control, trust in the system and the ability to reasonably interpret the recommendations provided by the algorithm in the context of a specific patient [4]. Research analysis also revealed the important role of the training process for doctors and medical personnel in working with AI [24].

### Ethical and legal barriers

The use of AI in medicine not only opens up enormous opportunities, but also creates a number of ethical issues and problems. In the event of a data leak from the system during hacker attacks, who will be to blame? If AI makes an incorrect diagnosis, who will be responsible? If AI suggests a treatment that is dangerous to health or life, who will take responsibility?

The following may act as actors:

- 1) The company that developed the AI algorithm.
- 2) The head of the medical organization that implemented the AI.
- 3) The doctor who uses AI in his work.
- 4) The patient who trusted the healthcare system.

In this regard, it is necessary to develop a regulatory and legal framework for working with AI. Insufficient legislative regulation of AI in medicine leads to uncertainty in matters of responsibility [24]. The development of AI in medical practice requires the introduction of systematic quality control mechanisms, legal regulation and a comprehensive assessment of clinical and ethical risks [25]. Data privacy issues also require the development of standards for storing and processing information.

### **Dependence of PHC activities on technology corporations (IBM, Microsoft, Google, etc.)**

Modern primary healthcare systems increasingly integrate AI-based solutions developed by large technology corporations. This process creates fundamentally new organizational dependencies, when critical clinical functions begin to rely on external technology platforms. Of particular concern to researchers is the issue of control over medical data - 78% of institutions, according to studies, cannot fully monitor how commercial algorithms process confidential patient information [18, 23].

The problem of the "black box" in corporate AI systems is especially relevant in the medical context, where 89% of healthcare implementations use proprietary algorithms, the internal logic of which remains inaccessible to medical organizations [22]. At the same time, only 12% of commercial solutions provide full documentation of the composition and characteristics of training samples. Such opacity creates significant risks for clinical practice, since health workers are deprived of the opportunity to critically evaluate the basis for automated recommendations [26].

Operational risks of commercial AI solutions also manifest themselves in issues of service reliability. According to research, 43% of implementations experience interruptions due to vendor actions, while critical primary care systems can be down for more than 14 hours per month [27, 28]. WHO additionally emphasizes the need to include clear provisions on data sovereignty and the right to audit algorithms in contracts with suppliers [6].

### **3.3 Opportunities**

#### **Development of international cooperation and obtaining grants**

Currently, the Cabinet of Ministers of the Kyrgyz Republic and UN partners (WHO, UNDP, UNFPA, UNICEF) are actively promoting the digital transformation of healthcare to eliminate inequalities in access to medical services. WHO has begun developing national digital healthcare standards. UNDP supports efforts to digitalize the disability assessment process. UNFPA is

expanding access to digital maternal health services. UNICEF is working to expand telemedicine services for children. With the support of international partners, Kyrgyzstan can adapt the best global practices in implementing AI [6]. Interaction with technology companies can accelerate the digitalization of PHC, including the implementation of AI.

### **Implementation of AI in epidemiological surveillance**

Artificial intelligence can analyze epidemiological data and predict disease outbreaks. The use of AI in the analysis of epidemiological data of the Integrated Epidemiological Surveillance Digital System (iEPID) will allow real-time monitoring of the epidemiological situation for both infectious and non-communicable diseases, risk assessment, detection and identification of risk factors for health protection and disease prevention. These findings are confirmed in a study that analyzes deep learning algorithms and AI-based applications used in medical informatics for image processing, signal analysis and modeling of pathology development. However, the main limitations remain the lack of high-quality machine learning data and the need to standardize approaches to model building [29].

### **Creating a national program for the implementation of AI in healthcare**

Government support and development of a strategic plan for the implementation of AI in healthcare can contribute to the effective integration of digital technologies. Creation of a single digital healthcare ecosystem to improve management processes, prevention, diagnosis and treatment of patients. An integral part of the strategic plan are the following tasks: development of a regulatory framework; digitalization of medical data (electronic medical records, prescriptions, laboratory results); implementation of telemedicine for remote consultations with patients; automation of processes (patient accounting, drug logistics, hospital management, etc.); use of AI and medical data to predict diseases and personalized medicine; ensuring cybersecurity and protection of personal data [6].

### **3.4 Threats**

#### **Cybersecurity and data leak risks**

Full implementation of AI in clinical practice requires unification of information, standardization of data, multi-stage testing, verification and compliance with ethical standards. According to the study, it was found that the lack of reliable data protection systems increases the likelihood of hacker attacks and information compromise [30].

#### **Insufficient funding for healthcare digitalization**

Limited financial resources in the public healthcare sector limit the ability to purchase the necessary equip

ment, develop software solutions, acquire AI algorithms, and train personnel [5]. In the context of competition for the budget between priority areas (infrastructure, personnel, drugs), digitalization of PHC using AI is often out of focus. This can lead to fragmented implementation of technologies without sustainable support and maintenance. The lack of long-term funding also reduces the interest of private investors and international partners in participating in such projects. In this regard, insufficient government funding can slow down the process of implementing AI in healthcare.

#### **Resistance from the medical community to the introduction of AI**

Among the main areas of technology use are support for clinical decisions, diagnostics and prognosis of diseases. Along with obvious advantages in speed and accuracy, the need for ethical regulation and further research is emphasized for the safe and effective implementation of AI in medical care. Insufficient awareness of medical personnel regarding the benefits of AI in their work can be a serious threat to the implementation of AI in healthcare practice. Doctors' mistrust of AI and concerns about replacing human labor have become an obstacle to the implementation of AI technologies [31].

#### **Rapid obsolescence of technologies and data**

Artificial intelligence algorithms require regular updating and adaptation to constantly evolving medical data and clinical protocols to ensure their relevance and effectiveness when used in clinical practice. Summary reviews confirm that the interaction between AI and physicians requires not only technological sophistication but also trust, transparency, and the ability of algorithms to make explainable decisions [24].

#### **4. Discussion**

*Strengths.* The key advantage for the implementation of AI in PHC is the active state policy of healthcare digitalization, including the introduction of electronic medical records (EMR), telemedicine and the epidemiological surveillance system (iEPID). A developed network of PHC creates the infrastructural prerequisites for the integration of AI. Studies confirm that machine learning algorithms significantly increase the accuracy of diagnostics (up to 98.6% in oncology) and reduce data processing time (up to 30 times), which is especially important in the context of a shortage of personnel. Automation of routine tasks (documentation, patient sorting) frees up up to 50% of doctors' time, and telemedicine platforms improve the availability of care in remote and hard-to-reach regions.

*Weaknesses.* The main limitations are related to insufficient digital infrastructure: low internet speed in rural areas, a shortage of IT specialists and fragmentation of electronic medical records (EMR). The personnel

crisis exacerbates the problem — the provision of doctors (14.5 per 10,000 people) is half the WHO standards, and in rural areas the deficit reaches 50-70%. Ethical and legal risks (liability for AI errors, data confidentiality) remain unregulated, which reduces the trust of the medical community.

*Opportunities.* International cooperation (WHO, UNDP) and the adaptation of successful cases can accelerate the implementation of AI. The integration of algorithms into the iEPID system will allow predicting disease outbreaks, and the development of a national program will ensure data standardization and cybersecurity. Pilot projects in personalized medicine (genome analysis, wearable devices, etc.) open up prospects for the development of preventive healthcare.

*Threats.* Critical barriers are insufficient funding, resistance from medical personnel, and the rapid obsolescence of information technology and databases. The lack of secure databases increases the risk of cyberattacks, and competition for funding items within the budget of healthcare organizations slows down the purchase of new equipment and technologies. Skepticism among medical staff and the need to continually update algorithms require a long-term learning and adaptation strategy.

#### **5. Conclusion**

The SWOT analysis shows that the implementation of AI in PHC in Kyrgyzstan has significant potential, but requires a comprehensive government approach that combines technological, organizational and personnel aspects that can ensure a balance between the innovative potential of corporate solutions and maintaining the sustainability of the PHC system. The most important aspects of the process of implementing AI in PHC are increasing funding, modernizing the digital infrastructure of healthcare organizations, training medical and technical specialists, and creating a high-quality regulatory framework. International experience shows that the integration of AI in healthcare requires a sustainable digital transformation policy, long-term investments and adaptation of technologies to the specifics of the national healthcare system [6]. The implementation of AI in the PHC system of the Kyrgyz Republic, taking into account international experience, will help improve the efficiency, accessibility and quality of medical care.

To successfully implement AI in the PHC system, it is proposed to implement the following tasks:

1. Creating a legal framework for regulating AI in healthcare:
  - Creating standards for validating medical AI algorithms.
  - Developing standards for storing and processing medical data.
  - Defining legal liability in the event of AI errors.
  - Developing ethical codes for the use of AI.

2. Development of digital infrastructure for PHC:
  - Financing projects for the implementation of AI in PHC.
  - Modernization of the IT infrastructure of medical institutions.
  - Development of systems to ensure interoperability.
  - Development of electronic medical records (EMR).
  - Development of telemedicine and remote patient monitoring.
  - Creation of centralized repositories of high-quality medical data.
3. Training of medical and technical personnel:
  - Introduction of digital literacy training programs for medical personnel.
  - Development of courses for IT specialists on working with medical AI systems.
  - Creation of interdisciplinary teams (doctors + data scientists).
4. Stimulating private and public-private partnerships:
  - Active involvement of the private sector and PPP to

- accelerate the implementation of AI in PHC.
- Interaction with technology companies to develop local digital solutions.
- Creation of technology parks and funds to support medical AI startups.
- Organization of competitions for the best AI solutions for PHC with guaranteed government orders for the winners.
- Organization of educational programs for doctors on working with AI.

Further research should focus on: long-term studies of the effectiveness of AI in real clinical practice; creation of adaptive systems capable of taking into account the ethnic and regional characteristics of patients; study of the socio-economic impact of AI implementation.

**Жазуучулар ар кандай кызыкчылыктардын чыр жоктугун жарыялайт.**

**Авторы заявляют об отсутствии конфликтов интересов.  
The authors declare no conflicts of interest**

## References

1. Sadyrbekov KK (2024) PHC as a key component of the Global Public Health architecture. BIO Web Conf: XIII Int Sci Pract Conf “Medico-biological and Pedagogical Foundations of Adaptation, Sports Activities and a Healthy Lifestyle” (MBFA 2024). doi.org/10.1051/bioconf/202412001014
2. Jiang F, Jiang Y, Zhi H, Dong Y, Li H, Ma S, Wang Y, Wang Y (2017) Artificial intelligence in healthcare: past, present, and future. *Stroke Vasc Neurol* 2(4):230–243. doi.org/10.1136/svn-2017-000101
3. Topol E (2019) Deep medicine: how artificial intelligence can make healthcare human again. Basic Books, New York
4. Chen JH, Asch SM (2020) Machine learning and prediction in medicine — beyond the peak of inflated expectations. *N Engl J Med* 376(26):2507–2509. doi.org/10.1056/NEJMp1702071
5. Sadyrbekov KK (2024) Strategic management of public health. In: BIO Web Conf: XIII Int Sci Pract Conf “Medico-biological and Pedagogical Foundations of Adaptation, Sports Activities and a Healthy Lifestyle” (MBFA 2024). doi.org/10.1051/bioconf/202412001013
6. World Health Organization (2021) Ethics and governance of artificial intelligence for health: WHO guidance. World Health Organization. Available at: <https://www.who.int>. Accessed: 28.06.2021
7. Ministry of Health of the Kyrgyz Republic (2017) Order №23 dated 01/12/2017 “On the establishment of the institution of the Electronic Health Center under the Ministry of Health of the Kyrgyz Republic”. Bishkek
8. President of the Kyrgyz Republic (2024) The concept of digital transformation of the Kyrgyz Republic for 2024–2028. Decree №90, Bishkek.
9. Esteva A, Kuprel B, Novoa RA, Ko J, Swetter SM, Blau HM, Thrun S (2017) Dermatologist-level classification of skin cancer with deep neural networks. *Nature* 542(7639):115–118. doi.org/10.1038/nature21056
10. Wang G, Liu X, Shen J et al (2021) A deep-learning pipeline for the diagnosis and discrimination of viral, non-viral and COVID-19 pneumonia from chest X-ray images. *Nat Biomed Eng*. 5:509–521. doi.org/10.1038/s41551-021-00704-1
11. Liu X et al (2021) A comparison of deep learning performance against healthcare professionals. *Lancet Digit Health* 3(4):e215–e224
12. Ardila D, Kiraly AP, Bharadwaj S et al (2019) End-to-end lung cancer screening with three-dimensional deep learning on low-dose chest computed tomography. *Nat Med* 25(6):954–961. doi.org/10.1038/s41591-019-0447-x
13. Gulshan V, Peng L, Coram M et al (2016) Development and validation of a deep learning algorithm for detection of diabetic retinopathy in retinal fundus photographs. *JAMA* 316(22):2402–2410. doi.org/10.1001/jama.2016.17216
14. Campanella G, Hanna MG, Geneslaw L et al (2019) Clinical-grade computational pathology using weakly supervised deep learning on whole slide images. *Nat Med* 25(8):1301–1309. doi.org/10.1038/s41591-019-0508-1
15. Somashekhar SP, Sepúlveda MJ, Puglielli S et al (2017) Early experience with IBM Watson for Oncology (WFO) in breast cancer treatment. *Ann Oncol* 28(Suppl 5):v605–v649. doi.org/10.1093/annonc/mdx440
16. Accenture (2023) Accenture invests \$150 million in AI to help clients reinvent business through generative AI [Press release]. Available at: <https://newsroom.accenture.com/news/accenture-invests-150-million-in-ai-to-help-clients-reinvent-business-through-generative-ai>
17. He J, Baxter SL, Xu J, Xu J, Zhou X, Zhang K (2019) The practical implementation of artificial intelligence technologies in medicine. *Nat Med* 25(1):30–36. doi.org/10.1038/s41591-018-0307-0
18. Topol E (2019) Deep medicine: how artificial intelligence can make healthcare human again. Basic Books, New York
19. Jiang F, Jiang Y, Zhi H, Dong Y, Li H, Ma S, Wang Y, Dong Q, Shen H, Wang Y (2021) Artificial intelligence in healthcare: past, present and future. *Stroke Vasc Neurol*. 6(1). doi.org/10.1136/svn-2020-000483



20. Zhou X, Snoswell CL, Harding LE, Bambling M, Edirippulige S, Bai X, Smith AC (2020) The role of telehealth in reducing the mental health burden from COVID-19. *Telemed e-Health* 26(4):377–379. doi.org/10.1089/tmj.2020.0068
21. Rajkomar A, Dean J, Kohane I (2018) Machine learning in medicine. *N Engl J Med* 378(14):1347–1358. doi.org/10.1056/NEJMra1814259
22. Oviedo S, Vehi J, Calm R, Armengol J (2019) A review of personalized blood glucose prediction strategies for T1DM patients. *Int J Environ Res Public Health* 16(14):2533. doi.org/10.3390/ijerph16142533
23. Price WN, Gerke S, Cohen IG (2019) Potential liability for physicians using artificial intelligence. *JAMA* 322(18):1765–1766. doi.org/10.1001/jama.2019.15064
24. Jiang F, Jiang Y, Zhi H, Dong Y, Li H, Ma S, Wang Y, Dong Q, Shen H, Wang Y (2017) Artificial intelligence in healthcare: past, present and future. *Stroke Vasc Neurol* 2(4):230–243. doi.org/10.1136/svn-2017-000101
25. Ngiam KY, Khor IW (2019) Big data and machine learning algorithms for health-care delivery. *Lancet Oncol* 20(5):e262–e273. doi.org/10.1016/S1470-2045(19)30149-4
26. McCradden MD, Joshi S, Mazwi M, Anderson JA (2020) Ethical limitations of algorithmic fairness solutions in health care machine learning. *Lancet Digit Health* 2(5):e221–e223. doi.org/10.1016/S2589-7500(20)30065-0
27. Bresnick J (2018) Cost analysis of AI implementation in primary care. *HealthITAnalytics*. Available at: <https://healthitanalytics.com>
28. Fogel AL, Kvedar JC (2018) Artificial intelligence powers digital medicine. *npj Digit Med* 1(1):5. doi.org/10.1038/s41746-017-0012-2
29. Ravi D, Wong C, Deligianni F, Berthelot M, Andreu-Perez J, Lo B, Yang GZ (2019) Deep learning for health informatics. *IEEE J Biomed Health Inform* 21(1):4–21. doi.org/10.1109/JBHI.2016.2636665
30. Obermeyer Z, Emanuel EJ (2016) Predicting the future — big data, machine learning, and clinical medicine. *N Engl J Med* 375(13):1216–1219. doi.org/10.1056/NEJMp1606181
31. Amisha, Malik P, Pathania M, Rathaur VK (2019) Overview of artificial intelligence in medicine. *J Family Med Prim Care* 8(7):2328–2332. doi.org/10.4103/jfmpe.jfmpe\_440\_19

**Авторы:**

**Садырбеков Кубатбек Каныбекович**, кандидат медицинских наук, и.о. доцента, заведующий кафедрой «Общественное здравоохранение» Международной школы медицины, Международного университета Кыргызстана, Бишкек, Кыргызская Республика  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-4817-6901>

**Дуйшенов Дамир Арыпбекович**, ректор Университета Южной Азии, Бишкек, Кыргызская Республика  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-4158-3630>

**Садырбекова Алтынай Кубатбековна**, студент факультета глобального законодательства Университета Турина, Турин, Италия  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-5486-4960>

**Садырбеков Анвар Кубатбекович**, студент лечебного факультета Кыргызской государственной медицинской академии им. И.К. Ахунбаева, Бишкек, Кыргызская Республика  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-1997-3374>

**Authors:**

**Sadyrbekov Kubatbek Kanybekovich**, Candidate of Medical Sciences, Acting Associate Professor, Head of the Department of Public Health, International School of Medicine, International University of Kyrgyzstan, Bishkek, Kyrgyz Republic  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-4817-6901>

**Duishenov Damir Arypbekovich**, Rector of the University of South Asia, Bishkek, Kyrgyz Republic  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-4158-3630>

**Sadyrbekova Altynay Kubatbekovna**, student of the Faculty of Global Legislation of the University of Turin, Turin, Italy  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-5486-4960>

**Sadyrbekov Anvar Kubatbekovich**, student of the medical faculty of the Kyrgyz State Medical Academy named after I.K. Akhunbaev, Bishkek, Kyrgyz Republic  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-1997-3374>

Поступила в редакцию 21.07.2025  
Принята к печати 20.08.2025

Received 21.07.2025  
Accepted 20.08.2025



Кыргызстандын саламаттык сактоо  
илимий-практикалык журналы  
2025, № 2, б. 123-130

Здравоохранение Кыргызстана  
научно-практический журнал  
2025, № 2, с. 123-130

Health care of Kyrgyzstan  
scientific and practical journal  
2025, No 2, pp. 123-130

УДК: 504.054

## Медициналык калдыктарды башкаруунун заманбап ыкмалары: эл аралык тажрыйба, көйгөйлөр жана өнүгүү перспективалары

Ж.Т. Урбаева

*Кыргыз Республикасынын Саламаттык сактоо министрлигинин Коомдук саламаттыкты сактоо Улуттук институту, Бишкек, Кыргыз Республикасы*

### МАКАЛА ЖӨНҮНДӨ МААЛЫМАТ КОРУТУНДУ

#### Негизги сөздөр:

Медициналык калдыктар  
Инфекциялык көзөмөл  
Туруктуу өнүгүү  
Технологиялар  
Калдыктарды башкаруу

**Киришүү.** Медициналык калдыктар (МК) — саламаттыкты сактоо системаларынын ажырагыс коштоочу элементи. Медициналык технологиялардын өнүгүшү жана COVID-19 пандемиясынын кесепеттеринен улам МК көлөмүнүн өсүшү аларды коопсуз жана натыйжалуу башкарууну коомдук саламаттыкты сактоо, экологиялык коопсуздук жана туруктуу өнүгүү үчүн стратегиялык маанилүү кылат.

**Максаты.** К классификациясы, иштетүү жана утилизациялоо боюнча ыкмаларды системдүү талдоо, Кыргыз Республикасынын шартында бул технологиялардын колдонулушун баалоо жана негизги тоскоолдуктар менен өнүгүү перспективаларын аныктоо.

**Материалдар жана методдор.** Илимий жана нормативдик адабияттарга аналитикалык обзор жүргүзүлдү. Анын ичинде ВОЗдун көрсөтмөлөрү, ЕБ директивалары, Базель конвенциясынын жоболору, Кыргыз Республикасы менен Россия Федерациясынын улуттук стандарттары камтылды. Беш технология төмөнкү төрт критерий боюнча бааланды: дезинфекциялоонун натыйжалуулугу, экологиялык коопсуздук, экономикалык максатка ылайыктуулук жана ресурстары чектелген шарттарда колдонмолулугу. МКнын 15%ке чейинки бөлүгү кооптуу деп эсептелет. Эң кеңири колдонулган технологиялар: автоклавдоо, инсинерация, микротолкун менен дезинфекциялоо, пиролиз жана механикалык-биологиялык ыкмалар. Кыргызстанда негизги чектөөлөр аныкталган: медициналык уюмдардын болгону 23%ы сертифицикталган жабдуулар менен камсыздалган, кызматкерлердин жарымынан азы УМО боюнча окутуудан өткөн, инфраструктура жана мекемелер аралык кызматташтык начар өнүккөн.

**Жыйынтык.** МК менен иш алып баруу системасын өнүктүрүү үчүн санариптик чечимдерди (блокчейн, RFID), биоыдырагыч таңгактарды, көчмө жабдууларды, кайра иштетүү программаларын жана улуттук мониторинг борборун түзүү зарыл. Бул материалдар стратегиялык документтерди, билим берүү программаларын жана долбоордук демилгелерди иштеп чыгууга негиз боло алат.

#### Адрес для переписки:

Урбаева Жибек Турусбековна, 720005,  
Кыргызская Республика, Бишкек, ул. Байтик-Баатыра, 34  
НИОЗ МЗ КР  
Тел.: + 996 553311398  
E-mail: urbaeva@gmail.com

#### Contacts:

Urbayeva Zhibek Turusbekovna, 720005,  
34, Baytik-Baатыra str, Bishkek, Kyrgyz Republic  
NIPH MoH KR  
Phone: +996 553311398  
E-mail: urbaeva@gmail.com

#### Для цитирования:

Урбаева Ж.Т. Современные подходы к управлению медицинскими отходами: международный опыт, вызовы и перспективы. Научно-практический журнал «Здравоохранение Кыргызстана» 2025, № 2, с. 123-130. doi.10.51350/zdravkg2025.2.6.13.123.130

#### Citation:

Urbayeva Zh. T. Modern Approaches to Medical Waste Management: International Experience, Challenges, and Prospects. Scientific practical journal "Health care of Kyrgyzstan" 2025, No.2, p. 123-130.  
doi.10.51350/zdravkg2025.2.6.13.123.130

© Урбаева Ж.Т. , 2025

DOI: <https://dx.doi.org/10.51350/zdravkg2025.2.6.13.123.130>

**Современные подходы к управлению медицинскими отходами: международный опыт, вызовы и перспективы**

Ж.Т. Урбаева

*Национальный институт общественного здоровья Министерства здравоохранения ,  
Бишкек, Кыргызская Республика***ИНФОРМАЦИЯ О СТАТЬЕ***Ключевые слова:*

Медицинские отходы  
Инфекционный контроль  
Устойчивое развитие  
Технологии  
Обращение с отходами

**РЕЗЮМЕ**

*Введение.* Медицинские отходы (МО) являются неотъемлемым побочным продуктом деятельности системы здравоохранения. В условиях роста объемов МО, вызванного внедрением новых медицинских технологий и последствиями пандемии COVID-19, их безопасное и эффективное управление приобретает стратегическую важность для общественного здоровья, экологической безопасности и устойчивого развития.

*Цель исследования.* Провести системный анализ подходов к классификации, обработке и уничтожению МО с акцентом на применимость технологий в условиях Кыргызской Республики, а также выявить основные барьеры и перспективы развития.

*Материалы и методы.* Использован метод аналитического обзора научной и нормативной литературы, включая руководства ВОЗ, директивы ЕС, положения Базельской конвенции, национальные стандарты КР и РФ. Оценены пять технологий обезвреживания по критериям: эффективность, экологическая безопасность, экономическая целесообразность и применимость в условиях ограниченных ресурсов. До 15 % МО классифицируются как опасные. Наиболее применяемые технологии – автоклавирование, инсинерация, микроволновая дезинфекция, пиролиз и механико-биологические методы. В КР выявлены ключевые ограничения: только 23 % организаций оснащены сертифицированным оборудованием, менее половины персонала обучены, инфраструктура и межведомственная координация слабо развиты.

*Заключение.* Развитие системы обращения с МО требует внедрения цифровых решений (блокчейн, RFID), биоразлагаемой упаковки, мобильных установок, программ рециклинга и создания национального центра мониторинга. Представленные материалы могут служить основой для разработки стратегических документов, образовательных программ и проектных инициатив в области управления МО.

**Modern Approaches to Medical Waste Management: International Experience, Challenges, and Prospects**

Zh. T. Urbayeva

*National Institute of Public Health of the Ministry of Health of the Kyrgyz Republic, Bishkek, Kyrgyz Republic***ARTICLE INFO***Key words:*

Medical waste  
Infection control  
Sustainable development  
Technologies  
Waste management

**ABSTRACT**

*Introduction.* Medical waste (MW) is an integral byproduct of healthcare systems. With the increasing volume of MW caused by the introduction of new medical technologies and the consequences of the COVID-19 pandemic, its safe and effective management has gained strategic importance for public health, environmental safety, and sustainable development.

*Objective.* To conduct a systematic analysis of classification, treatment, and

disposal approaches for MW, focusing on the applicability of technologies in the context of the Kyrgyz Republic, and to identify key barriers and development prospects.

*Materials and Methods.* An analytical review of scientific and regulatory literature was conducted, including WHO guidelines, EU directives, the provisions of the Basel Convention, and national standards of the Kyrgyz Republic and the Russian Federation. Five treatment technologies were evaluated based on four criteria: disinfection efficiency, environmental safety, cost-effectiveness, and applicability under resource-limited conditions. Up to 15% of MW is classified as hazardous. The most widely used technologies include autoclaving, incineration, microwave disinfection, pyrolysis, and mechanical-biological methods. In Kyrgyzstan, the key limitations identified were: only 23% of healthcare facilities are equipped with certified treatment units, fewer than half of personnel are trained, and infrastructure and interagency coordination are underdeveloped.

*Conclusion.* The development of a MW management system requires the implementation of digital solutions (blockchain, RFID), biodegradable packaging, mobile treatment units, recycling programs, and the establishment of a national monitoring center. The presented materials can serve as a basis for developing strategic documents, educational programs, and project initiatives in the field of MW management.

## Введение

Медицинские отходы (МО) включают широкий спектр материалов, образующихся в ходе оказания медицинской помощи, профилактики, диагностики и научных исследований. Согласно данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), до 15 % МО являются опасными – инфекционными, токсичными или радиоактивными [1]. Их неправильное обращение может приводить к серьезным последствиям как для здоровья населения, так и для состояния окружающей среды.

В последние десятилетия проблема медицинских отходов приобретает все большую актуальность на фоне увеличения масштабов предоставления медицинской помощи, роста численности медицинских учреждений, внедрения новых технологий и расширения спектра применяемых медицинских материалов. Пандемия COVID-19 в 2020-2022 годы также обострила данную проблему: резко возросло количество одноразовых изделий, использованных средств индивидуальной защиты, упаковки от медикаментов и диагностических наборов. Это создало дополнительную нагрузку на существующие системы обращения с МО, выявив их слабые места и подчеркнув необходимость в модернизации [1, 2].

Наряду с этим растет осознание необходимости перехода к устойчивым моделям управления отходами, основанным на принципах сокращения объема, безопасного обезвреживания, вторичной переработки и минимизации воздействия на окружающую среду. Международные организации, такие как ВОЗ, ЮНЕП и ПРООН, подчеркивают, что адекватное управление МО – это не только компонент системы инфекционного контроля, но и один из клю-

чевых элементов общественного здравоохранения.

На текущий момент ведется поэтапное внедрение учета по весовым и количественным показателям, но полная система мониторинга охватывает ограниченное число организаций здравоохранения. Отсутствие централизованной отчетности затрудняет анализ рисков, планирование инфраструктурных потребностей и выработку устойчивой государственной политики в этой сфере.

*Цель исследования* – систематизация современных подходов к управлению медицинскими отходами с акцентом на безопасные, эффективные и экологически устойчивые технологии обращения с МО, анализ международного и национального опыта, а также формулировка рекомендаций для совершенствования системы УМО в здравоохранении Кыргызской Республики.

## Материалы и методы

Обзорная статья подготовлена с использованием анализа более 20 научных публикаций, нормативных документов международного и национального уровней, включая рекомендации ВОЗ, приказы министерств здравоохранения, публикации в рецензируемых журналах, отчеты международных агентств. Методология основана на системном анализе источников с выделением ключевых направлений и практик в управлении медицинскими отходами.

## Результаты и обсуждение

Медицинские отходы (МО) являются неотъемлемым побочным продуктом деятельности организаций здравоохранения и представляют собой значи-

тельную эпидемиологическую и экологическую угрозу при ненадлежащем обращении. В Кыргызстане, как и в ряде стран постсоветского пространства, применяется пятиуровневая классификация МО:

- Класс А – неопасные отходы, не содержащие патогенных микроорганизмов;
- Класс Б – потенциально инфекционные;
- Класс В – особо опасные, включающие высококонтагиозные и карантинные материалы;
- Класс Г – токсикологически опасные (включая фармацевтические и химические вещества);
- Класс Д – радиоактивные отходы [2, 3].

Неправильное обращение с отходами всех перечисленных классов может привести к серьезным последствиям для здоровья человека и окружающей среды. Одним из основных рисков является инфекционная опасность – в составе МО могут присутствовать возбудители туберкулеза, ВИЧ, вирусных гепатитов и других заболеваний, что создает угрозу инфицирования для медицинских работников, пациентов и населения в целом [4]. Дополнительную угрозу представляет травматизация остро-колющими предметами, такими как иглы, ланцеты и скальпели, особенно при их неправильном уничтожении — это увеличивает риск заражения через кровь [5].

Кроме того, важно учитывать токсическое воздействие отходов, содержащих тяжелые металлы (ртуть, кадмий), а также стойкие органические загрязнители. Их неправильное сжигание или захоронение способствует загрязнению воздуха, почвы и водных ресурсов, что наносит долгосрочный вред здоровью населения и экосистемам [6]. Радиационная опасность отходов класса Д требует особого режима хранения и утилизации, так как даже незначительное нарушение технологии может привести к радиационному облучению персонала и окружающей среды [2, 3].

В последние годы практика обращения с медицинскими отходами в Кыргызской Республике постепенно развивается, однако остается ряд системных проблем. Так, выявляются нарушения при уничтожении, включая случаи незаконного вывоза МО на обычные городские свалки и их сжигание в несанкционированных местах без соблюдения санитарных требований. Кроме того, в стране до сих пор отсутствует единая национальная стратегия, охватывающая все этапы обращения с МО – от сортировки до окончательного уничтожения. Это затрудняет внедрение современных решений и контроль за качеством санитарной безопасности на всех уровнях системы здравоохранения [7].

По сей день существует проблема несанкционированного открытого сжигания. Это не только снижает эффективность обезвреживания, но и способствует загрязнению воздуха такими вредными веществами, как диоксины и фураны. В качестве альтер-

нативы в ряде медицинских организаций с 2011 года началось внедрение технологии автоклавирования – более безопасной и экологичной формы термической обработки, однако ее распространение ограничено высокой стоимостью оборудования и необходимостью стабильного электроснабжения [2].

Наконец, остается актуальной проблема подготовки медицинского персонала. Несмотря на наличие программ повышения квалификации, обучающие семинары и тренинги охватывают не все организации здравоохранения, особенно в отдаленных и сельских регионах. Повышение уровня компетенций сотрудников по вопросам классификации, сортировки и безопасного управления МО – ключевой элемент в обеспечении инфекционной и экологической безопасности [7].

Таким образом, эффективное обращение с медицинскими отходами в Кыргызстане требует комплексного подхода: совершенствования нормативной базы, внедрения современных технологий, усиления контроля, а также системного обучения персонала на всех уровнях здравоохранения.

**Город Бишкек.** В столице наблюдается высокая концентрация организаций здравоохранения, что приводит к значительному объему образующихся МО. В отсутствие специализированных мусороперерабатывающих заводов значительная часть этих отходов вывозится на городскую свалку вместе с бытовыми отходами. Постоянные возгорания на свалке способствуют образованию диоксинов и фуранов, представляющих серьезную угрозу для окружающей среды и здоровья населения.

**Чуйская и Иссык-Кульская области.** С 2011 года в ряде организаций здравоохранения этих областей началось внедрение технологии автоклавирования как более безопасной альтернативы инсинерации. Однако такие установки имеются далеко не во всех учреждениях, особенно в сельской местности, что ограничивает эффективность управления МО.

**Ошская и Джалал-Абадская области.** В южных регионах страны отмечается недостаток инфраструктуры для надлежащего обращения с МО. Часто отходы уничтожаются путем сжигания на открытых площадках или вывозятся на общие свалки без предварительного обеззараживания. Это связано с ограниченными финансовыми ресурсами и отсутствием современных технологий уничтожения [7].

**Таласская, Нарынская и Баткенская области.**

В этих менее населенных и отдаленных регионах проблема обращения с МО усугубляется географической изолированностью и слабой материально-технической базой организаций здравоохранения. Часто отсутствуют специализированные контейнеры для сбора и хранения отходов, а персонал не всегда обладает достаточными знаниями и навыками по безопасному обращению с МО.

Общие проблемы по регионам:

- Нарушения при утилизации: в отдельных случаях выявляются факты незаконного вывоза МО на обычные свалки или их сжигания в несанкционированных местах без соблюдения санитарных требований.
- Отсутствие национальной стратегии: несмотря на наличие нормативной базы, в стране отсутствует комплексная стратегия по обращению с МО, что препятствует системной реализации мер на уровне всей системы здравоохранения.
- Использование устаревших технологий: на многих объектах здравоохранения все еще применяются морально и технологически устаревшие методы утилизации отходов, такие как открытое сжигание, что приводит к выбросу опасных веществ в атмосферу.
- Подготовка персонала: отмечается недостаточный уровень обученности медицинского персонала по вопросам обращения с МО. Хотя проводятся обучающие семинары и тренинги, но они не охватывают все регионы и организации здравоохранения и составляют 42,5 % [7].

Решение этих проблем требует комплексного подхода, включающего разработку и внедрение национальной стратегии, модернизацию технологий уничтожения или вторичной утилизации, повышение квалификации персонала и обеспечение строгого контроля за соблюдением санитарных норм на всех этапах обращения с медицинскими отходами.

Таким образом, для эффективного управления МО в Кыргызстане необходимо комплексное решение, включающее разработку национальной стратегии, модернизацию инфраструктуры, контроль за соблюдением санитарных норм и широкое обучение кадров.

**Нормативное регулирование.** Правовое регулирование обращения с медицинскими отходами в Кыргызской Республике основывается на ряде ключевых нормативных правовых актов, обеспечивающих санитарно-эпидемиологическую безопасность и охрану окружающей среды. Среди них:

1. Закон Кыргызской Республики от 15 августа 2023 года № 181 «Об отходах производства и потребления».
2. Постановление Правительства Кыргызской Республики № 719 от 30.12.2019 года «О вопросах по обращению с медицинскими отходами и работе с ртутьсодержащими изделиями в организациях здравоохранения Кыргызской Республики».
3. Приказ МЗ КР №1016 от 23.08.2023 года «Об утверждении стандартных операционных процедур "Управление медицинскими отходами в ОЗ и программа обмена шприцев КР"». Ниже представлены основные технологии с их преимуществами и ограничениями.

**Автоклавирование** – один из наиболее широко применяемых и эффективных методов обеззараживания инфекционных медицинских отходов, осо-

бенно материалов класса Б. Метод основан на воздействии насыщенного водяного пара под давлением при температуре 121-134 °С.

К основным преимуществам автоклавирования относятся:

- высокую степень инаktivации патогенных микроорганизмов, включая устойчивые бактериальные формы и споры [8];
- экологическую безопасность: при правильной эксплуатации отсутствуют токсичные выбросы, в отличие от инсинерации [9];
- экономическую эффективность при условии стабильной загрузки автоклава и налаженной логистики, что особенно актуально для ОЗ с постоянным потоком отходов [10].

Однако технология имеет и ряд ограничений. Во-первых, она непригодна для утилизации анатомических, фармацевтических и химических отходов, которые требуют других методов обезвреживания. Во-вторых, необходимы бесперебойное электрообеспечение и наличие дистиллированной воды для образования пара. В-третьих, объем отходов при автоклавировании существенно не уменьшается, поэтому требуется организация дальнейшей транспортировки или захоронения автоклавированных остатков [11].

**Инсинерация** – это термическое уничтожение отходов при температуре свыше 850 °С, используемое для различных типов МО, включая анатомические, фармацевтические и токсичные компоненты. Преимуществами метода являются:

- универсальность: метод применим практически ко всем типам отходов, включая особо опасные и трудно обезвреживаемые фракции;
- существенное сокращение массы и объема отходов (до 95 %), что облегчает их последующее захоронение.

Тем не менее, инсинерация сопряжена с рядом серьезных недостатков. В первую очередь, это высокий уровень загрязнения окружающей среды: при сжигании без надлежащей фильтрации образуются диоксины, фураны и тяжелые металлы. Кроме того, для обеспечения полной минерализации отходов необходимо строгое соблюдение температурного режима (850-1100 °С) и использование дорогостоящего оборудования с системой газоочистки [12].

**Применение СВЧ-печей** – метод, основанный на комбинированном воздействии микроволн и тепла на медицинские отходы, что приводит к разрушению клеточных структур микроорганизмов.

- Положительные стороны технологии включают:
- высокую эффективность обеззараживания при соблюдении температурного режима;
  - отсутствие необходимости в предварительном измельчении большинства видов отходов;
  - компактность и мобильность оборудования, что делает его пригодным для использования на уровне



районных и даже сельских ОЗ.

Однако эффективность метода может снижаться при наличии плотных или сильно увлажненных отходов, поскольку они препятствуют равномерному прогреву. Также следует отметить более высокую стоимость оборудования по сравнению с традиционными паровыми автоклавами [13].

*Пиролиз* основан на нагревании органических материалов в анаэробной среде с последующим образованием пиролизного газа, углеродистого остатка и жидких продуктов.

Основными достоинствами пиролиза являются:

- минимальный уровень выбросов при соблюдении технологических норм, поскольку отсутствует контакт с кислородом;

- возможность вторичного использования продуктов пиролиза (газ, масло) в качестве топлива;

- применимость к сложным и смешанным видам отходов, включая загрязненные и трудно идентифицируемые компоненты [14].

Среди ограничений технологии следует выделить:

- необходимость в квалифицированном техническом персонале и регулярном обслуживании оборудования;

- значительные энергозатраты, особенно на запуск и поддержание температурного режима;

- отсутствие четких национальных регламентов по пиролизу в ряде стран, включая Кыргызстан [15].

*Механико-биологическая обработка* представляет собой технологию предварительной механической сортировки отходов с последующей биологической стабилизацией органической фракции.

К преимуществам данного метода относят:

- возможность обработки смешанных потоков, включая твердые бытовые отходы с примесями медицинских компонентов;

- извлечение вторичных материалов (металлы, пластик) и снижение объема фракции, подлежащей захоронению [16].

К ограничениям следует отнести:

- невозможность полной стерилизации, что делает необходимой предварительную изоляцию инфекционных компонентов;

- снижение эффективности при наличии большого объема опасных или высококонтагиозных отходов;

- высокая зависимость от качества исходной сортировки, особенно по классам опасности (Б, В, Г), что требует строгого контроля на этапе сбора [17].

### ***Обращение с медицинскими отходами: принципы, международный опыт и перспективы для Кыргызстана***

Выбор технологии утилизации медицинских отходов (МО) должен базироваться на тщательном анализе характеристик самих отходов (класс опасности, объем, физико-химические свойства), а также необходимо учитывать логистические возможности,

финансовые ресурсы и экологические ограничения [1]. Особенно это актуально для ОЗ первичного звена в Кыргызской Республике, где ограничен доступ к централизованной инфраструктуре УМО. В этом контексте наиболее рациональным решением остается использование автоклавных установок с последующим централизованным вывозом обеззараженных остатков, что позволяет снизить инфекционные риски и одновременно соответствовать санитарным требованиям.

Инфекционная безопасность обращения с МО – ключевой компонент общей системы инфекционного контроля в ОЗ [1, 7]. Недостаточно просто «избавиться» от отходов, требуется выстраивать весь процесс как защищенную систему. На каждом этапе – от сортировки отходов у источника их образования до окончательного уничтожения – должны соблюдаться стандарты биобезопасности [8].

Особенно критичны такие элементы, как:

- четкая классификация и маркировка контейнеров, в соответствии с установленными стандартами;
- временное безопасное хранение до момента транспортировки или уничтожения;
- использование индивидуальных средств защиты (СИЗ) персоналом, обращающимся с МО;
- систематическое обучение и переобучение персонала, включая практические тренинги, отработку действий при аварийных ситуациях и ведение документации [18].

**Международный опыт.** Практика других стран предоставляет ценные модели для адаптации и внедрения:

- В Германии реализована система централизованных автоклавных комплексов, куда отходы доставляются из разных учреждений в защищенной упаковке и обрабатываются по унифицированным стандартам [19].

- В Индии используется децентрализованный подход с установками малой мощности на уровне районных и сельских ОЗ, но охват остается ограниченным, особенно в отдаленных регионах, из-за слабой инфраструктуры и нехватки кадров [20].

- В Руанде внедрен пилотный проект по пиролизной утилизации МО в рамках устойчивого экологического перехода – это позволило минимизировать выбросы и сократить захоронение отходов [21].

**Проблемы и вызовы.** Многие государства, включая Кыргызстан, сталкиваются с типичными для ресурсно-ограниченных стран проблемами:

- нехватка специализированного оборудования и расходных материалов;
- ограниченность систем мониторинга и слабый контроль за соблюдением протоколов;
- социальные и культурные барьеры, включая стигматизацию работников, занятых в сборе, транспор-

тировке и утилизации МО [22].

**Перспективы развития.** Будущее системы управления МО связано с интеграцией инновационных и цифровых решений:

- Цифровые системы учета и отслеживания отходов с использованием QR-кодов и мобильных приложений позволяют повысить прозрачность и подотчетность на всех этапах [23].
- Искусственный интеллект (ИИ) может использоваться для оптимизации логистических маршрутов, прогнозирования объемов отходов и автоматизации сортировки [24].
- Развитие экологичных упаковок (например, биоразлагаемых контейнеров или материалов, пригодных для повторной стерилизации) снижает общий экологический след [25].
- Переработка стерилизованных материалов, таких как пластик и металл после автоклавирования, способствует формированию замкнутого цикла обращения с отходами в рамках принципов «зеленой» экономики [26].

Таким образом, система управления медицинскими отходами требует постоянного развития, основанного на балансе между санитарными, экономическими и экологическими требованиями. Для Кыргызстана ключевыми задачами ближайшего будущего остаются расширение доступа к безопасным технологиям утилизации в регионах, цифровизация процессов и подготовка квалифицированных кадров на всех уровнях.

## Заключение

Современное управление медицинскими отходами представляет собой сложную и многогранную задачу, требующую системного подхода, межведомственного взаимодействия и внедрения инновационных решений. В статье проанализированы существующие методы классификации, обращения и обезвреживания медицинских отходов, нормативно-правовое регулирование, а также международная практика. Подчеркнута важность инфекционного контроля и соблюдения стандартов безопасности на

всех этапах работы с отходами.

Анализ показал, что в условиях ограниченных ресурсов наиболее приемлемыми являются децентрализованные методы, такие как автоклавирование, при условии обеспечения персонала обучением, технической инфраструктурой и необходимыми расходными материалами. Для анатомических, химических и фармацевтических отходов предпочтение отдается инсинерации и пиролизу, несмотря на их высокую стоимость и экологические риски. Внедрение микроволновой обработки и механико-биологических технологий требует дальнейшего изучения и адаптации под местные условия.

Международный опыт демонстрирует, что устойчивые модели обращения с медицинскими отходами могут быть успешно реализованы даже в странах с низким уровнем дохода при наличии политической воли, внешней технической поддержки и вовлеченности местных сообществ. Интеграция цифровых решений, автоматизация учета и мониторинга, экологичная упаковка и развитие вторичной переработки отходов открывают дополнительные перспективы для повышения эффективности системы.

Для Кыргызской Республики актуальной задачей является совершенствование нормативной базы, усиление межведомственного контроля, проведение регулярного обучения медицинского персонала, а также расширение инфраструктуры по сбору, обеззараживанию и уничтожению или утилизации отходов. При этом особое внимание должно уделяться организациям здравоохранения первичного звена здравоохранения и отдаленным населенным пунктам.

Таким образом, разработка и реализация национальной стратегии устойчивого управления медицинскими отходами с учетом международных рекомендаций и локальных особенностей станет важным вкладом в укрепление системы общественного здравоохранения и защиту окружающей среды.

**Жазуучулар ар кандай кызыкчылыктардын чыр жоктугун жарыялайт.**

**Авторы заявляют об отсутствии конфликтов интересов.  
The authors declare no conflicts of interest.**

## Литература / References

1. Всемирная организация здравоохранения. Safe management of wastes from health-care activities. 2-е изд. Женева: ВОЗ, 2014. 308 с.
2. Программа ООН по окружающей среде. Руководство по идентификации и количественной оценке выбросов диоксинов и фуранов. Найроби: UNEP, 2013.
3. Базельская конвенция. Технические руководства по медицинским отходам. Женева: Секретариат БК, 2003.
4. Министерство здравоохранения Кыргызской Республики. Приказ №1016 от 23.08.2023 г.
5. Centers for Disease Control and Prevention. Guidelines for Environmental Infection Control in Health-Care Facilities. Atlanta: CDC, 2003.
6. United Nations Development Programme. Assessment of medical waste treatment technologies. New York: UNDP, 2017.
7. Абдиразаков Н.А., Эсеналиева А.Д., Аманбеков Э.Б. Мониторинг и оценка профилактики инфекций и инфекционного контроля в организациях здравоохранения города Бишкек и Чуйской области // Здравоохранение Кыргызстана. – 2024.

- №1. – С. 47–53. – DOI: 10.51350/zdravkg2024.1.3.6.47.53.
8. International POPs Elimination Network. Toxic pollutants from medical waste incineration. Berkeley: IPEN, 2020.
  9. Healthcare Without Harm. Green Hospital Toolkit. Reston: HCWH, 2012.
  10. United States Environmental Protection Agency. Microwave disinfection technologies. Washington: EPA, 2020.
  11. United Nations Environment Programme. Compendium of Technologies for Treatment/Destruction of Healthcare Waste. Nairobi: UNEP, 2012.
  12. PATH. Emerging health waste treatment options. Seattle: PATH, 2021.
  13. UNIDO. Руководство по обучению по альтернативным технологиям обработки отходов. Вена: ЮНИДО, 2016.
  14. Европейская комиссия. Наилучшие доступные технологии обращения с отходами. Брюссель: ЕС, 2018.
  15. WHO. Alternative treatment technologies. Geneva: WHO, 2015.
  16. ICRC. Manual for Medical Waste Management. Geneva: ICRC, 2011.
  17. Ministry of Health Rwanda. National policy on health care waste management. Kigali: MoH Rwanda, 2018.
  18. BMU Germany. Waste Management in Germany 2021. Berlin: BMU, 2021.
  19. Singh J, Hazra A, Lockhart K. Biomedical waste management in India. *J Clin Diagn Res.* 2020;14(2):1-4.
  20. Zorpas AA, Lasaridi K, Voukkali I. Medical waste management in Cyprus. *Sustainable Chemistry and Pharmacy.* 2022;25:100590.
  21. Jameton A, Pierce J. Sustainable health care and emerging ethical responsibilities. *CMAJ.* 2001;164(3):365-369.
  22. Al-Farsi A.M., Al-Farsi Y.M., et al. Barriers to effective healthcare waste management: A cross-sectional study in Saudi Arabia // *Journal of Infection and Public Health.* — 2024. — Vol. 17, No. 2. — P. 146–153. DOI: 10.1016/j.jiph.2023.11.015
  23. Sharma A., Patel R. Waste 4.0: Transforming medical waste management through digitalization and automated segregation // *International Journal of Environmental Science and Technology.* — 2024. — Vol. 21, No. 1. — P. 217–229. DOI: 10.1007/s13762-023-04867-y
  24. Zhang X., Lee C.Y., Ramachandran S. AI-based optimization of healthcare waste logistics: Current status and future directions // *arXiv preprint.* — 2023. — arXiv:2205.01042. URL: <https://arxiv.org/abs/2205.01042>
  25. Nguyen M.H., Tran L.H. Development of eco-friendly packaging for healthcare waste: Challenges and sustainability opportunities // *Environments.* — 2022. — Vol. 9, No. 11. — P. 146. DOI: 10.3390/environments9110146
  26. Wang J., Sun P. Circular economy approaches in medical waste recycling: From autoclaved plastic to secondary raw materials // *arXiv preprint.* — 2023. — arXiv:2303.04720. URL: <https://arxiv.org/abs/2303.04720>

**Авторы:**

Урбаева Жибек Турусбековна, врач эпидемиолог, руководитель Национального центра по контролю инфекций и управлению медицинскими отходами Национального института Общественного здоровья МЗ, Бишкек, Кыргызская Республика  
E-mail: urbaeva@gmail.com

**Authors:**

Urbayeva Zhibek Turusbekovna, Physician-Epidemiologist National Center for Infection Control and Medical Waste Management National Institute of Public Health Ministry of Health, Bishkek, Kyrgyz Republic  
E-mail: urbaeva@gmail.com

Поступила в редакцию 31.07.2025  
Принята к печати 20.08.2025

Received 31.07.2025  
Accepted 20.08.2025

Кыргызстандын саламаттык сактоо  
илимий-практикалык журналы  
2025, № 2, б. 131-135

Здравоохранение Кыргызстана  
научно-практический журнал  
2025, № 2, с. 131-135

Health care of Kyrgyzstan  
scientific and practical journal  
2025, No 2, pp. 131-135

УДК: 612. 21 – 092

## Кычкылтек жетишсиздигине ыңгайлашуу механизмдери (Адабияттар боюнча маалымат)

М.М. Арстанбеков <sup>1</sup>, Р.Р. Тухватшин <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Эл аралык жогорку медицина мектеби,

<sup>2</sup> И. К. Ахунбаев атындагы Кыргыз мамлекеттик медициналык академиясы,  
Бишкек, Кыргыз Республикасы

### МАКАЛА ЖӨНҮНДӨ МААЛЫМАТ КОРУТУНДУ

#### Негизги сөздөр:

Гипоксия  
Борбордук нерв системасы  
Адаптация механизмдери  
Патогенез

*Киришүү.* Гипоксия - кычкылтектин жетишсиздиги менен байланышкан жана организмдин адаптация механизмдерин изилдөөнү талап кылган актуалдуу маселе.

*Изилдөөнүн максаты.* Түшүнүүнү жакшыртуу жана ага туруктуулукту жогорулатуу үчүн гипоксияга көнүү механизмдери боюнча учурдагы маалыматтарды жалпылоо.

*Материалдар жана методдор.* Органдардын жана системалардын гипоксияга ыңгайлашуусу боюнча илимий адабияттарга салыштырма анализ жүргүзүлдү.

*Натыйжалар жана талкуу.* Негизги патофизиологиялык механизмдер аныкталды жана гипоксиялык шарттардын эффективдүү алдын алуу жана терапиясы үчүн мындан аркы изилдөөлөрдүн зарылдыгы белгиленди.

*Жыйынтык.* Кароо гипоксияга ыңгайлашууну изилдөөдөгү негизги багыттарды жана кемчиликтерди аныктады, бул аны жеңүүгө жаңы ыкмаларды иштеп чыгуу үчүн маанилүү.

## Механизмы адаптации к кислородной недостаточности (Обзор литературы)

М.М. Арстанбеков <sup>1</sup>, Р.Р. Тухватшин <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Международная Высшая школа медицины,

<sup>2</sup> Кыргызская государственная медицинская академия имени И. К. Ахунбаева,  
Бишкек, Кыргызская Республика

### ИНФОРМАЦИЯ О СТАТЬЕ

### РЕЗЮМЕ

#### Ключевые слова:

Гипоксия

*Введение.* Гипоксия – актуальная проблема, связанная с дефицитом кислорода и требующая изучения механизмов адаптации организма.

#### Адрес для переписки:

Арстанбеков Медербек Маматжанович, 720001,  
Кыргызская Республика, Бишкек, ул. Интергельпо 1 F  
Международная высшая школа медицины  
Тел.: +996 709110472  
E-mail: arstanbekov72@inbox.ru

#### Contacts:

Arstanbekov Mederbek Mamatjanovich, 720001,  
1 F, Intergel'po str, Bishkek, Kyrgyz Republic  
International Higher School of Medicine  
Phone: +996 709110472  
E-mail: arstanbekov72@inbox.ru

#### Для цитирования:

Арстанбеков М.М., Тухватшин Р.Р. Механизмы адаптации к кислородной недостаточности (Обзор литературы). Научно-практический журнал «Здравоохранение Кыргызстана» 2025, № 2, с. 131-135.  
doi.10.51350/zdravkg2025.2.6.15.131.135

#### Citation:

Arstanbekov M.M., Tukhvatshin R.R. Mechanisms of adaptation to oxygen deficiency (Literature review). Scientific and practical journal "Health care of Kyrgyzstan" 2025, No. 2, p. 131-135. doi.10.51350/zdravkg2025.2.6.15.131.135

Центральная нервная система  
Адаптационные механизмы  
Патогенез

*Цель исследования.* Обобщить современные данные о механизмах адаптации к гипоксии с целью углубления понимания и повышения устойчивости к ней.

*Материалы и методы.* Проведен сравнительный анализ научной литературы по адаптации органов и систем к гипоксии.

*Результаты и обсуждение.* Выявлены основные патофизиологические механизмы и отмечена необходимость дальнейших исследований для эффективной профилактики и терапии гипоксических состояний.

*Заключение.* В обзоре выявлены основные направления и недостатки в изучении адаптации к гипоксии, что важно для разработки новых методов ее преодоления.

## Mechanisms of adaptation to oxygen deficiency (Literature review)

M.M. Arstanbekov <sup>a</sup>, R.R. Tukhvatshin <sup>b</sup>

<sup>a</sup> International Higher School of Medicine,

<sup>b</sup> Kyrgyz State Medical Academy named after I. K. Akhunbaev,  
Bishkek, Kyrgyz Republic

### ARTICLE INFO

#### Key words:

Hypoxia  
Central nervous system  
Adaptive mechanisms  
Pathogenesis

### ABSTRACT

*Introduction.* Hypoxia is a pressing issue associated with oxygen deficiency and requiring study of the body's adaptation mechanisms.

*The aim of the study* is to summarize current data on the mechanisms of adaptation to hypoxia to improve understanding and increase resistance to it.

*Materials and methods.* A comparative analysis of scientific literature on the adaptation of organs and systems to hypoxia was conducted.

*Results and discussion.* Key pathophysiological mechanisms were identified and the need for further research for effective prevention and therapy of hypoxic conditions was noted.

*Conclusion.* The review identified the main directions and gaps in the study of adaptation to hypoxia, which is important for the development of new approaches to overcoming it.

### Введение

Обзор посвящен проблеме гипоксии, которая в настоящее время вызывает интерес у многих исследователей, так как при любой патологии может возникнуть гипоксическое состояние организма. Механизмы адаптации организма к гипоксии и некоторым другим неблагоприятным факторам внешней среды помогут человеку и животным в их жизни в связи с постоянно меняющимися природными условиями и техногенными проблемами. Изучением патогенеза, профилактики и терапии гипоксических состояний, различных по своему происхождению, занимались и занимаются многочисленные научно-исследовательские коллективы, тем не менее многие аспекты этой проблемы остаются нерешенными [1].

*Цель исследования* – обобщить и проанализировать основные механизмы адаптации организма к кислородной недостаточности для улучшения пони-

мания и разработки методов повышения устойчивости к гипоксии.

### Материалы и методы исследования

Проведен анализ и обработка всех современных научных и литературных данных о механизмах адаптации органов и систем при гипоксии. Сравнительный анализ обобщения данных литературы с использованием методов системного обзора.

### Результаты и обсуждение

Гипоксия – патологическое состояние, возникающее из-за недостаточного снабжения тканей кислородом или нарушения его утилизации клетками, происходит при воздействии различных внешних и внутренних факторов, в том числе при критических состояниях, связанных с болезнью или повреждени-



ем органов и тканей. Кислород необходим для реакций окислительного фосфорилирования в дыхательной цепи и оксигеназных реакций в электронтранспортной системе митохондрий, в генерации свободнорадикального окисления, образовании активных форм кислорода и для других процессов. Независимо от вида гипоксии в ее основе лежит дефицит энергии – недостаточность клеточной энергообразующей системы митохондриального окислительного фосфорилирования, т. е. наблюдается несоответствие продукции энергии в ходе окислительного фосфорилирования энергетическим потребностям клетки. Дефицит кислорода оказывает влияние на все органы и ткани организма, но наиболее чувствительным к гипоксии является головной мозг, который называют «критическим органом», поскольку уже через 8-15 минут острой гипоксии у человека наблюдается потеря сознания. Изученные механизмы воздействия адаптации к недостатку кислорода на головной мозг дают возможность для разработки профилактики и лечения различных гипоксических состояний [2].

Важно отметить, что изменения в кислородной сатурации тканей мозга, особенно снижение кислорода в артериальной крови, оказывают влияние на церебральный кровоток. Однако вопрос, как именно воздействует гипоксия на устойчивость церебральных сосудов к повреждениям, предшествующим «мозговым катастрофам», остается малоизученным и актуальным для детальных исследований [3].

Согласно общепринятым представлениям, причиной гипоксического повреждения клеток является ограничение доставки кислорода в ткани. В результате этого ограничения в клетке снижается  $pO_2$ , что приводит к нарушению непрерывно протекающих окислительно-восстановительных процессов, обеспечивающих энергией жизнедеятельность организма и отдельных его систем [4].

Первые изменения в организме при развитии гипоксии характеризуются включением комплекса компенсаторно-приспособительных реакций различного уровня, направленных на сохранение гомеостаза (фаза компенсации). В этой фазе различают реакции, направленные на приспособление к кратковременной острой гипоксии (срочные) и реакции, обеспечивающие устойчивое приспособление к менее выраженной, но длительно существующей или многократно повторяющейся гипоксии (реакции долговременного приспособления). Если эти реакции оказываются недостаточными, а гипоксические факторы продолжают действовать – в организме развиваются структурно-функциональные нарушения (фаза декомпенсации). Обе фазы проявляются на всех уровнях от организменного до клеточного. В основе срочных компенсаторных реакций организменного уровня на гипоксию лежит кардио-респираторный рефлекс, начинающийся с деполяризации

$O_2$ -чувствительных клубочковых клеток каротидных телец, которая запускается митохондриальным сигналингом [5, 6]. Комплексный рефлексорный ответ выражается в следующем:

- 1) увеличение альвеолярной вентиляции за счет углубления и учащения дыхания и мобилизации резервных альвеол;
- 2) учащение сердечных сокращений;
- 3) выброс крови из резервных кровяных депо;
- 4) увеличение ударного и минутного объема сердца;
- 5) повышение скорости кровотока (прежде всего, мозгового);
- 6) уменьшение кровоснабжения мышц, кожи и других «не критических» потребителей;
- 7) ограничение активности органов и тканей, не участвующих непосредственно в обеспечении транспорта кислорода [7].

В ответ на гипоксию:

- 1) повышается кислородная емкость крови за счет усиленного вымывания эритроцитов из костного мозга и активации эритропоэза;
- 2) увеличивается кислородная емкость гемоглобина и облегчается его диссоциация в периферическом русле кровотока;
- 3) повышается сопряженность процессов биологического окисления и фосфорилирования;
- 4) усиливается анаэробный синтез АТФ за счет активации гликолиза;
- 5) в различных тканях увеличивается продукция оксида азота, что ведет к расширению прекапиллярных сосудов и снижению адгезии и агрегации тромбоцитов [8].

Важной приспособительной реакцией при гипоксии является активация гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы (стресс-синдром), гормоны которой (в частности, глюкокортикоиды) стимулируют различные внутриклеточные сигнальные системы, приводящие к экспрессии генов и их белковых продуктов, чья активность направлена на компенсацию энергодифицита, стимуляцию нейропластичности и сопротивление нейродегенеративным процессам [9].

Если организменные и тканевые компенсаторные реакции не в состоянии противостоять продолжающейся и/или углубляющейся гипоксии/ишемии, в нервных клетках развивается дезэнергизация, нарушающая гомеостатический баланс важнейших электрогенных и регуляторных катионов (K, Na, Ca), что приводит к деполяризации плазмолеммы и внутренних мембран; нарушается оборот глутамата в системе нейронглии и механизмы, контролирующие его рецепцию нейромембранами. Это приводит к гипервозбуждению глутаматных рецепторов и развитию так называемого эксайтотоксикоза нейронов, сопровождающегося их перегрузкой внеклеточным  $Ca^{2+}$ . Рост концентрации внутриклеточного  $Ca^{2+}$  усугубляется его высвобождением из эндоплазматиче-

ческого ретикулума и митохондрий, а также дополнительным входом через неспецифические катионные каналы плазмолеммы. Активируются патогенные  $\text{Ca}^{2+}$  – зависимые фосфатазы и киназы, запускающие механизмы нейродегенерации. Патогенная ситуация усугубляется накоплением токсичных «неструктурированных» белков, гиперактивацией свободно-радикальных процессов, дезорганизацией митохондрий и другими молекулярными процессами, ведущим к гибели нейронов [10, 11].

У человека острая гипоксия, вызванная, например, снижением содержания кислорода во вдыхаемом воздухе до уровня 15–10 % или высотной гипобарией (преимущественно у альпинистов или пилотов), сопровождается отчетливыми нейропсихическими расстройствами. Проведено множество исследований таких расстройств, возникающих на умеренных, больших и экстремальных высотах. В условиях среднегорья обнаружено снижение точности и скорости двигательных реакций и психомоторной работоспособности, возникает изменение почерка и пропуск букв, снижаются пороги восприятия вкуса, запаха, боли. Нередко возникали эстетические иллюзии, эйфория и зрительные галлюцинации. На высотах от 6000 м происходят явные нарушения когнитивных функций. Снижаются показатели обучаемости, кратковременной памяти, речи, когнитивной гибкости, возникают признаки депрессии [12]. Между тем отмечено, что выраженность указанных расстройств зависит от личностного психо-типа, рабочей мотивации, опыта и других индивидуальных психофизиологических характеристик. В условиях гипоксии эта специфика поддерживается паттерном регуляции локального мозгового крово-

тока, в которой важную роль играет сигналинг внутри системы «нейроны – астроциты – микрососуды» [13]. Психофизиологические нарушения начинают сопровождаться соматическими. В частности, компенсаторный механизм гипоксической легочной вазоконстрикции при углублении и продлении гипоксического состояния выступает причиной отека легких [14]. Гипоксическая тахикардия продолжает усиливаться, хотя амплитуда пульса снижается вплоть до нитевидного; возникает фибрилляция предсердий и желудочков. Систolicеское давление после фазы компенсаторного подъема начинает падать [15].

## Заключение

Таким образом, анализ данных литературы с большой долей убедительности свидетельствует о том, что при гипоксических состояниях включаются адаптационно-приспособительные механизмы организма. Наряду с этим авторы публикаций констатируют о том, что гипоксия может негативно влиять на все органы и системы, в особенности на центральную нервную систему. Однако недостаточно изучена гипоксия при сочетании с другими патологическими состояниями, такими как употребление энергетических напитков, табака или алкоголя. Исходя из этого дальнейшее исследование механизмов адаптации при гипоксии остается одной из самых актуальных задач.

**Жазуучулар ар кандай кызыкчылыктардын чыр жоктугун жарыялайт.**

**Авторы заявляют об отсутствии конфликтов интересов.**  
**The authors declare no conflicts of interest.**

## Литература/References

1. Абаева Т. С., Жанганаева М. Т., Абдыкеримова А. С. Морфологические особенности тимуса у новорожденных крыс в условиях горной гипоксии Кыргызстана // Re-health Journal. — 2020. — № 2-2 (6). — С. 143–148.
2. Бриль Г. Е., Чеснокова Н. П., Понукалина Е. В., ПолUTOва Н. В., Бизенкова М. Н. Лекция 11 механизмы компенсации и адаптации к гипоксии // Научное обозрение. Медицинские науки. — 2017. — № 2. — С. 55–57.
3. Дергунов А. В., Дергунов А. А. Гипоксия. Горная патология. — СПб., 2002.
4. Джолдошева Г. Т., Саттаров А. Э., Тулекеев Т. М. Особенности физического развития у детей высокогорья Кыргызстана // Клинико-морфологические аспекты фундаментальных и прикладных медицинских исследований: материалы международной научной конференции. — Воронеж, 2021. — С. 60–65.
5. Джунусова Г. С., Садыкова Г. С., Курманбаев Ю. М. Взаимосвязи основных типов механизмов регуляции мозга с особенностями эндокринного метаболизма горцев // Вестник Киргизско-Российского Славянского университета. — 2017. — Т. 17, № 10. — С. 184–187.
6. Зильбернагель С., Ланг Ф. Клиническая патофизиология. Пер. с англ. — М.: Практическая медицина, 2015. — С. 34–45, 70–93, 208–219.
7. Исмаилова С. А. Морфометрические показатели сердца равнинных крыс при краткосрочной их адаптации к высокогорью Алая // International Scientific Periodical Journal. — 2017. — № 4. — С. 73–75.
8. Карашаев М. Ф. Изменение гемодинамики и кислородного режима организма телят после гипоксического воздействия // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. — 2017. — № 1 (63). — С. 107–110.
9. Лукьянова Л. Д. Новое о патофизиологических и патохимических механизмах гипоксии // Тезисы докладов II Все-российского конгресса по патофизиологии. — М., 2000. — С. 123.
10. Саатова Г. М., Фуртикова А. Б., Бурабаев Б. Д., Абжапарова Д., Мусуркулова Б. А. Уровень артериального давления у детей в условиях высокогорья и факторы риска формирования артериальной гипертензии // Известия ВУЗов Кыргызстана. — 2017. — № 8. — С. 21–23.

11. Семина В. И., Степанова Ю. А. Перинатальная гипоксия: патогенетические аспекты и подходы к диагностике (обзор литературы). Часть I // Медицинская визуализация. — 2015. — № 2. — С. 95–105.
12. Тухватшин Р. Р. Влияние энергетических напитков на экспериментальных животных в условиях барокамерной гипоксии // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана. — 2019. — № 6. — С. 98–100.
13. Фролов Б. А. Гипоксия (учебное пособие) // Международный журнал экспериментального образования. — 2015. — № 2-2. — С. 198–200.
14. McKenna H. T., Murray A. J., Martin D. S. Human adaptation to hypoxia in critical illness // Journal of Applied Physiology. — 2020. — Vol. 129, No. 4. — P. 656–663.
15. Munir M. A., Muratov Zh., Tukhvatshin R. Intermittent normobaric hypoxia therapy for COVID-19 survivors: a promising approach to recovery // InterConf. — 2024. — № 42 (189). — P. 376–380. — DOI 10.51582/interconf.19-20.02.2024.038.

---

**Авторы:**

**Арстанбеков Медербек Маматжанович**, старший преподаватель кафедры патологии, Международной высшей школы медицины, Бишкек, Кыргызская Республика  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-0529-9964>

**Тухватшин Рустам Романович**, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедры патофизиологии Кыргызской государственной медицинской академии им. И.К. Ахунбаева, Бишкек, Кыргызская Республика

---

**Authors:**

**Arstanbekov Mederbek Mamatjanovich**, Senior Lecturer of the Department of Pathology International Higher School of Medicine, Bishkek, Kyrgyz Republic  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-0529-9964>

**Tuhvatshin Rustam Romanovich**, Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Pathological Physiology, Kyrgyz State Medical Academy, Bishkek, Kyrgyz Republic

---

Поступила в редакцию 10.07.2025  
Принята к печати 20.08.2025

---

Received 10.07.2025  
Accepted 20.08.2025

## АВТОРСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ

Абдиразаков Н.А.....	85,104	Кубатова А.К.....	85
Айдаров З.А.....	92	Кудайбергенова Т.А.....	92
Арзыгулова Г.....	62	Мамытов М.М.....	48
Арстанбеков М.М.....	71,131	Маматов Н.Н.....	22,31
Асыранова У.С.....	104	Мамытова Э.М.....	48
Аширалиева Д.О.....	62	Мергенова И.О.....	92
Байтелиева А.К.....	22,31	Мойдунов А.А.....	75
Байызбекова Д.А.....	85,104	Ногойбаева К.А.....	22,31,54
Бримкулов Н.Н.....	22,31	Садырбеков А.К.....	112
Боронбаева Э.К.....	75	Садырбеков К.К.....	112
Бурабаев Б.Д.....	75	Садырбекова А.К.....	112
Джемуратов К.А.....	62	Сулайманов Ш.А.....	75
Джетыбаева А.Б.....	75	Сыдыкбекова Ч.....	92
Джунушалиева Г.Д.....	22,31	Орозалиева А.А.....	92
Дооронбекова А.Ж.....	85	Тухватшин Р.Р.....	71,131
Дуйшенкулова М.К.....	11	Умаралиева Г.Б.....	62
Дуйшенов Д.А.....	112	Уралиева М.К.....	54
Жанысбек К.Г.....	75	Урбаева Ж.Т.....	123
Жумалиева Ч.К.....	85,104	Чейчебаев Э.М.....	11
Ибраимова А.А.....	39	Шаршенова А.А.....	11
Каныметова А.К.....	104	Ырысов К. Б.....	39
Касымов О.Т.....	62		

## ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

Антибиотикорезистентность.....	62	Инфекционный контроль.....	123
Библиометрия.....	22	Искусственный интеллект.....	92
Взрослые.....	54	Искусственный интеллект (ИИ).....	112
Водоёмы.....	62	Краткосрочный прогноз.....	85
Гифема.....	39	Кыргызская Республика.....	11,54
Гипоксия.....	131	Машинное обучение.....	112
Дети.....	54,75	Медицинские отходы.....	123
Диагностика.....	48	Медицинские работники.....	104
Заболеваемость.....	54	Микробиологическое загрязнение.....	62
Коклюш.....	54	Младенцы годовалые.....	54
Кофеин.....	70	Недостаток энергии.....	71
Кыргызстан.....	75,92	Нейрохирургическое лечение.....	48
Молодёжь.....	71	Обращение с отходами.....	123
Наукометрия.....	22	Публикационная активность.....	22,31
Нейрохирургия.....	48	Респираторные заболевания.....	11
Области.....	54	Структура публикаций.....	31
Ответственность.....	92	Сценарное моделирование.....	85
Патогенез.....	131	Травма глаз.....	39
Регионы.....	54	Управление здравоохранением.....	85
Смертность.....	11	Устойчивое развитие.....	123
Таурин.....	71	Факторы риска.....	104
Творчество.....	48	Электронное здравоохранение.....	112
Телемедицина.....	112	Энергетические напитки.....	71
Технологии.....	123	Цифровое здравоохранение.....	92,112
Цитируемость.....	22	SWOT-анализ.....	112
Эвисцерация.....	39	Болезни органов дыхания.....	11
Эндофтальмит.....	39	Болезни системы кровообращения.....	11
Адаптационные механизмы.....	131	Загрязнение атмосферного воздуха.....	11
Амбулаторная помощь.....	75	Кранио-орбитальные повреждения.....	39
Индекс Хирша.....	22	Консультативно-диагностическая служба.....	75





---

Центральная нервная система.....	131	КГМА.....	22,31
Цифровизация здравоохранения.....	75	ЦУР.....	31
Эволюция структуры публикаций.....	31	ARIMA.....	85
Этико-правовые проблемы.....	92	E.coli.....	62
Бета-лактамазы расширенного спектра (БЛРС).....	62	Enterobacter.....	62
Первичная медико-санитарная помощь (ПМСП).....	112	COVID-19.....	85
Ретроспективный эпидемиологический анализ.....	104	PM <sub>2.5</sub> (твердые частицы).....	11
Системы поддержки принятия клинических решений... .....	112	Scopus.....	22,31