

Кыргызстандын саламаттык сактоо илимий-практикалык журналы
2026, № 1, б. 23-35

Здравоохранение Кыргызстана
научно-практический журнал
2026, № 1, с. 23-35

Health care of Kyrgyzstan
scientific and practical journal
2026, No 1, pp. 23-35

УДК: 613.95:616.022.8:546.815

13–72 айлык балдардын капиллярдык канында коргошундун деңгээли боюнча улуттук изилдөөнүн жыйынтыктары

Д.А. Байызбекова¹, Н.А. Абдиразаков¹, А.Д. Дооронбекова¹, Ч.К. Жумалиева¹, А.К. Кубатова¹, А. Эсеналиева¹, К.Ш. Алмерекев^{1,2}, И. Лу³, М. Кушваха³, А.К. Каныметова¹, Д.О. Ашыралиева¹, А.Р. Нургазиева¹, И.К. Жакипова², Э.Б. Аманбеков¹, Г.А. Джанабилова¹, А.К. Орозбекова¹, А.Ж. Жолдошбаев¹, А.Т. Мадымарова¹, Д.К. Абдысаматов¹, А.Д. Исмаилова¹, Ж.Д. Тургумбаева¹, Н.А. Шейшеева⁴, А.А. Саадашов¹, А.К. Саргсян⁵, Л. Намбиар⁵, Ж.О. Касымбеков¹, Н.А. Алтымышева⁴

¹ Коомдук саламаттык сактоо улуттук институту,

² «ЭКОИС-Бишкек» коомдук бирикме,

³ Vital Strategies Уюм,

⁴ Саламаттыкты чыңдоо жана массалык коммуникация боюнча Республикалык борбор,

⁵ Pure Earth,

Бишкек, Кыргыз Республикасы

МАКАЛА ЖӨНҮНДӨ МААЛЫМАТ КОРУТУНДУ

Негизги сөздөр:

Коргошун менен уулануу
Кандагы коргошундун деңгээли
Коргошун жана балдар
Балдардын коргошунга дуушар болуусун мониторингдөө
Коркунуч факторлору

Кирүүсү. Коргошун (Pb) — балдардын эрте жаш курактагы саламаттыгына терс таасир тийгизген артыкчылыктуу уулуу заттардын бири болуп саналат, айрыкча нейрокөгнитивдик жана соматикалык өнүгүүнүн интенсивдүү мезгилинде [4]. Айлана-чөйрөнү коргоо жана санитардык-эпидемиологиялык коопсуздук боюнча жергиликтүү программалар бар болгонуна карабастан, 2024-жылга чейин Кыргыз Республикасында 13–72 айлык балдардын канындагы коргошундун концентрациясы боюнча системалуу, калкка негизделген маалыматтар жок болгон. Бул боштук көйгөйдүн масштабын объективдүү баалоого, коркунучтарды стратификациялоого жана далилдүү алдын алуу чараларын пландаштырууга тоскоолдук кылган. [1].

Максат. 6 жашка чейинки балдардын канындагы коргошундун деңгээлин баалоо жана анын жогору деңгээлде кездешүүсүнүн таралышын аныктоо.

Материалдар жана ыкмалар. Изилдөө республиканын 21 калктуу коношунда жүргүзүлдү. Алардын ичинен 18и коргошун деңгээли коопсуз

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., Дооронбекова А.Д., Жумалиева Ч.К., Кубатова А.К., Эсеналиева А., Алмерекев К.Ш., Лу Ии, Кушваха М., Каныметова А.К., Ашыралиева Д.О., Нургазиева А.Р., Жакипова И.К., Аманбеков Э.Б., Джанабилова Г.А., Орозбекова А.К., Жолдошбаев А.Ж., Мадымарова А.Т., Абдысаматов Д.К., Исмаилова А.Д., Тургумбаева Ж.Д., Шейшеева Н.А., Саадашов А.А., Саргсян А.К., Намбиар Л., Касымбеков Ж.О., Алтымышева Н.А. Результаты национального исследования свинца в капиллярной крови у детей в возрасте 13–72 месяцев. Научно-практический журнал «Здравоохранение Кыргызстана» 2026, № 1, с. 23-35. doi.10.51350/zdravkg2026.1.3.3.23.35

Citation:

Baiyzbekova D.A., Abdirazakov N.A., Dooronbekova A.D., Zhumaliyeva Ch.K., Kubatova A.K., Esenalieva A., Almerekov K.Sh., Yi Lu, Kushwaha M., Kanymetova A.K., Ashyralieva D.O., Nurgazieva A.R., Zhakirova I.K., Amanbekov E. B., Dzhanabilova G.A., Orozbekova A.K., Zholdoshaev A. J., Madymarova A.T., Abdysamatov D.K., Ismailova A.D., Turgumbaeva Zh.D., Sheysheeva N.A., Saadashov A.A., Sargsyan A.K., Nambiar L., Kasymbekov Zh.O., Altymysheva N.A. Results of the national study of lead in capillary blood among children aged 13–72 months. Scientific practical journal "Health care of Kyrgyzstan" 2026, No.1, p. 23-35. doi.10.51350/zdravkg2026.1.3.3.23.35

деп эсептелген аймактар болуп саналат; бул аймактардан 13–72 айлык 930 бала камтылды. Калган үч калктуу конушта коргошундун деңгээли жогору экени аныкталган — тактап айтканда, коргошун менен булганган аймактар: Советское айылы (Баткен облусу), Майлуу-Суу шаары (Жалал-Абад облусу) жана Ак-Түз айылы (Чүй облусу). Бул аймактарда 173 баланын маалыматтары изилденди. Жалпысынан изилдөөгө 1 103 бала камтылды. Үлгү көп баскычтуу кокустук тандоо ыкмасы менен түзүлүп, аймактарды, калктуу пункттарды, үй чарбаларын жана балдарды ырааттуу тандоону камтыган, бул географиялык бөлүштүрүү, калктуу пункттун түрү жана социалдык-экологиялык жашоо шарттары боюнча репрезентативдүүлүктү камсыз кылган. Канындагы коргошундун концентрациясын лабораториялык скрининг капиллярдык кан аркылуу 3,3 мкг/дл минималдуу аныктоо чеги бар көчмө LeadCare II анализатору менен жүргүзүлгөн [2]. Изилдөөнүн экологиялык бөлүгү үй чарбаларын текшерүүнү жана беттерде жана үй-тиричилик буюмдарында коргошунду аныктоо үчүн рентген-флуоресценттик (XRF) ыкманы колдонууну камтыган [4,5]. Мындан тышкары, ата-энелер жана камкорчулар арасында сурамжылоо жүргүзүлүп, балдарда коргошун менен уулануу коркунучун жогорулата турган жүрүм-турумдук, тиричилик жана айлана-чөйрөлүк факторлор изилденген [1,4,5].

Натыйжалар. Улуттук деңгээлде Кыргызстандагы ар бир бешинчи балада (21%) ДССУнун сунуштарына ылайык чара көрүүнү талап кылган чектен (5 мкг/дл) ашкан коргошундун деңгээли аныкталган. Бул тынчсыздануу жаратат, анткени алынган маалыматтар экологиялык жактан булганган аймактарда жашаган балдарга гана эмес, жалпы калк ичиндеги кичинекей балдардын коргошунга дуушар болуу деңгээлин чагылдырат. Улуттук репрезентативдүү үлгүдө коргошунга дуушар болуу деңгээли демографиялык көрсөткүчтөр жана аймактар боюнча айырмаланган. Канындагы коргошундун жогору деңгээлдери эркек балдарда, улуу жаштагы балдарда, айыл жеринде жашагандарда жана ата-энелери/камкорчуларынын билим деңгээли төмөн болгон балдарда көбүрөөк байкалган. Булганган аймактарда жашаган балдардын канындагы коргошундун деңгээли улуттук орточо көрсөткүчкө салыштырмалуу кыйла жогору болгон. Орточо деңгээлдер булганган аймактарда жашаган эркек балдарда кыздарга караганда жогору болгон.

Жыйынтык. Бул изилдөө Кыргызстанда 13–72 айлык балдардын коргошун жүгү боюнча биринчи улуттук далилдүү баалоону камсыздап, аймактык теңсиздикти, Рb-экспозициясынын кумулятивдик мүнөзүн жана келечектеги байкоо циклдери үчүн көчмө жана референттик лабораториялык ыкмалардын колдонууга ылайыктуулугун тастыктады. Алынган жыйынтыктар тереңдетилген аналитикалык жана эпидемиологиялык талдоолор үчүн, ошондой эле балдар арасындагы коргошунду мониторингдөө программаларын мындан ары кеңейтүү үчүн ишенимдүү негиз болуп саналат.

Результаты национального исследования свинца в капиллярной крови у детей в возрасте 13–72 месяцев

Д.А. Байызбекова¹, Н.А. Абдиразаков¹, А.Д. Дооронбекова¹, Ч.К. Жумалиева¹, А.К. Кубатова¹, А. Эсеналиева¹, К.Ш. Алмерекон^{1,2}, И. Лу³, М. Кушваха³, А.К. Каныметова¹, Д.О. Ашыралиева¹, А.Р. Нургазиева¹, И.К. Жакипова², Э.Б. Аманбеков¹, Г.А. Джанабилова¹, А.К. Орозбекова¹, А.Ж. Жолдошбаев¹, А.Т. Мадымарова¹, Д.К. Абдысаматов¹, А.Д. Исмаилова¹, Ж.Д. Тургумбаева¹, Н.А. Шейшеева⁴, А.А. Саадашов¹, А. К. Саргсян⁵, Л. Намбияр⁵, Ж.О. Касымбеков¹, Н.А. Алтымпышева⁴

¹ Национальный институт общественного здоровья,

² ОО «ЭКОИС-Бишкек»,

³ Организация Vital Strategies,

⁴ *Республиканский центр укрепления здоровья и массовой коммуникации,
5 Pure Earth,
Бишкек, Кыргызская Республика*

ИНФОРМАЦИЯ О СТАТЬЕ**РЕЗЮМЕ**

Ключевые слова:

Отравление свинцом
Уровень свинца в крови
Свинец и дети
Мониторинг за уровнем отравления свинцом детей
Факторы риска

Введение. Свинец (Pb) относится к приоритетным токсикантам, оказывающим неблагоприятное воздействие на здоровье детей раннего возраста, особенно в период интенсивного нейрокognитивного и соматического развития [4]. Несмотря на наличие локальных программ по охране окружающей среды и санитарно-эпидемиологической безопасности, в Кыргызской Республике до 2024 года отсутствовали системные популяционные данные о концентрации Pb в крови у детей 13–72 месяцев, что затрудняло объективную оценку масштаба проблемы, стратификацию рисков и планирование доказательных профилактических мер. [1]

Цель исследования. Оценка содержания свинца в крови среди детей в возрасте до 6 лет и распространенность данного явления.

Материалы и методы. Исследование проводилось в 21 населенном пункте республики. Из них 18 можно определить как благополучные по свинцу населенные районы, охвачено 930 детей в возрасте 13–72 месяцев. В оставшихся трех населенных пунктах содержание свинца повышено, так называемые свинцовые провинции, – это с. Советское (Баткенская область), г. Майлуу-Суу, (Джалал-Абадская область) и с. Ак-Тюз (Чуйская область). Там изучались данные 173 детей. Всего охвачено исследованием 1103 ребенка. Формирование выборки осуществлялось методом многоступенчатой случайной выборки, включавшей последовательный отбор регионов, населенных пунктов, домохозяйств и детей, что обеспечивало репрезентативность по территориальному распределению, типу населенного пункта и социально-экологическим характеристикам среды проживания. Лабораторный скрининг концентрации Pb выполнялся в капиллярной крови портативным анализатором LeadCare II с минимальным пределом обнаружения 3,3 мкг/дл [2]. Экологическая часть исследования включала обследование домохозяйств с использованием XRF-анализа (рентгенофлуоресцентного метода), применяемого для выявления Pb на поверхностях и в предметах бытовой среды [4,5]. Дополнительно проведено анкетирование родителей и опекунов, что позволило изучить поведенческие, бытовые и средовые факторы потенциальной экспозиции, способные усиливать риск свинцовой интоксикации в детской популяции [1,4,5].

Результаты. В масштабе страны у каждого пятого ребенка (21%) в Кыргызстане был повышен уровень свинца в крови, превышающий пороговое значение, требующее принятия мер в соответствии с рекомендациями ВОЗ (5 мкг/дл). Это может вызывать беспокойство, поскольку национальные данные в этом исследовании представляют популяционный уровень воздействия свинца среди маленьких детей в общей популяции, а не только среди тех, кто проживает в экологически загрязненных районах. В масштабе страны уровни воздействия свинца различались по демографическим данным и регионам в национальной репрезентативной выборке. Более высокие уровни свинца в крови были обнаружены среди мальчиков, детей более старшего возраста, а также детей, проживающих в сельской местности и имеющих менее образованных родителей/опекунов. Дети, проживающие в загрязненных районах, имели значительно более высокие уровни свинца в крови по сравнению с общенациональным популяционным уровнем. Средние показатели уровня свинца в крови были выше среди мальчиков по сравнению с девочками, проживающими в загрязненных районах.

Заключение. Таким образом, результаты исследования сформировали первую национальную доказательную оценку свинцовой нагрузки у

детей 13–72 месяцев в Кыргызстане, подтверждая территориальную неоднородность, кумулятивный характер Pb-экспозиции и применимость портативных и референтных лабораторных методов для дальнейших циклов надзора. Полученные данные представляют собой фактическую основу для углублённых аналитических и эпидемиологических выводов и последующего расширения программ мониторинга Pb в детской популяции.

Results of the national study of lead in capillary blood among children aged 13–72 months

D.A. Baiyzbekova ^a, N.A. Abdirazakov ^a, A.D. Dooronbekova ^a, Ch.K. Zhumalieva ^a, A.K. Kubatova ^a, A. Esenalieva ^a, K.Sh.Almerekov ^{a,b}, Lu Yi ^c, M. Kushwaha ^c, A.K. Kanymetova ^a, D.O. Ashyralieva ^a, A.R. Nurgazieva ^a, I. K. Zhakirova ^b, E.B. Amanbekov ^a, G.A. Dzhanabilova ^a, A.K. Orozbekova ^a, A.J.Zholdoshbaev ^a, A. T. Madymarova ^a, D.K. Abdysamatov ^a, A.D. Ismailova ^a, Zh.D. Turgumbaeva ^a, N.A. Sheysheeva ^d, A.A. Saadashov ^a, A. K.Sargsyan ^e, L. Nambiar ^e, Zh.O. Kasymbekov ^a, N.A. Altymysheva ^d

^a National Institute of Public Health,

^b Public Association “ECOIS-Bishkek”,

^c Vital Strategies Organization,

^d Republican Center for Health Promotion and Mass Communication,

^e Pure Earth,

Bishkek, Kyrgyz Republic

ARTICLE INFO

Key words:

Lead poisoning

Blood lead level

Lead and children

Monitoring of childhood lead exposure

Risk factors

ABSTRACT

Introduction. Lead (Pb) is a priority toxicant that adversely affects the health of young children, particularly during periods of intensive neurocognitive and somatic development [4]. Despite the existence of local environmental protection and sanitary-epidemiological safety programs, until 2024 the Kyrgyz Republic lacked systematic population-based data on blood lead concentrations among children aged 13–72 months. This gap hindered objective assessment of the problem’s magnitude, risk stratification, and planning of evidence-based preventive measures. [1].

Objective. To assess blood lead levels among children under 6 years of age and to estimate the prevalence of elevated blood lead.

Materials and Methods. The study was conducted in 21 settlements of the Republic. Of these, 18 were classified as lead-safe areas; a total of 930 children aged 13–72 months were included from these locations. In the remaining three settlements, elevated lead levels were identified — the so-called lead-affected provinces — namely Sovetskoye village (Batken Region), the city of Mailuu-Suu (Jalal-Abad Region), and Ak-Tyuz village (Chui Region). Data were collected from 173 children in these areas. In total, 1,103 children were included in the study. The sample was formed using a multi-stage random sampling design with sequential selection of regions, settlements, households, and children, ensuring representativeness by geographic distribution, settlement type, and socio-environmental living conditions. Laboratory screening of blood lead concentration was performed on capillary blood using the portable LeadCare II analyzer with a minimum detection limit of 3.3 µg/dL [2]. The environmental component included household assessments using X-ray fluorescence (XRF) analysis to detect lead on surfaces and household items [4,5]. In addition, questionnaires administered to parents and caregivers were used to examine behavioral, household, and environmental factors of potential exposure that may increase the risk of lead intoxication among children [1,4,5].

Results. At the national level, one in five children (21%) in Kyrgyzstan had elevated blood lead levels exceeding the threshold requiring action according

to WHO recommendations (5 µg/dL). This finding is of concern, as the data represent population-level lead exposure among young children in the general population, not only among those living in environmentally contaminated areas. Nationwide, blood lead exposure varied by demographic characteristics and region in the nationally representative sample. Higher blood lead levels were observed among boys, older children, children living in rural areas, and those whose parents/caregivers had lower educational attainment. Children residing in contaminated areas had significantly higher blood lead levels compared with the national population average. Mean blood lead levels were higher among boys than girls in contaminated areas.

Conclusions. The study provides the first national evidence-based assessment of lead burden among children aged 13–72 months in Kyrgyzstan, confirming territorial heterogeneity, the cumulative nature of Pb exposure, and the applicability of portable and reference laboratory methods for future surveillance cycles. The findings constitute a factual basis for deeper analytical and epidemiological assessments and for the subsequent expansion of blood lead monitoring programs in the pediatric population.

Введение

Свинец является сильным токсином, который может серьезно повлиять на когнитивное и физическое развитие детей. Дети особенно уязвимы к отравлению свинцом, поскольку они поглощают значительно больше свинца из окружающей среды, чем взрослые, а их центральная нервная система все еще развивается. Даже небольшое количество свинца в организме может повлиять на развитие мозга ребенка и привести к изменениям в поведении, снижению коэффициента интеллекта (IQ), что впоследствии повлияет на качество жизни. Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) в настоящее время рекомендует вмешательство в отношении любых детей с концентрацией свинца в крови выше 5 мкг/дл, **но безопасного уровня воздействия свинца для детей не существует** [4].

Хотя в Кыргызстане есть регионы, загрязненные свинцом, отсутствуют данные о мониторинге уровня свинца в крови детей, которые могли бы подтвердить эту проблему. В 2024 году Министерство здравоохранения, представленное Национальным институтом общественного здравоохранения (НИОЗ), совместно с Pure Earth, Vital Strategies и Общественным объединением «ЭКОИС-Бишкек», провело первое общенациональное исследование по изучению уровня свинца в крови у детей в возрасте от 1 года до 6 лет [1].

Это исследование представляет собой национальную репрезентативную выборку уровней свинца в крови (УСК) среди детей в 18 регионах. Дети с высоким уровнем свинца в крови были обнаружены во всех 18 регионах. Были выявлены ключевые факторы, связанные с воздействием свинца в домохозяйствах, включая близость к объектам производства, связанным со свинцом, проживание с лицом, работающим со свинцом, воздействие вторичного табачного дыма, использование строительных красок,

содержащих свинец, использование посуды, косметики и некоторых продуктов питания, которые могут содержать свинец, и др. Результаты этого исследования подчеркивают **настоятельную необходимость разработки комплексной стратегии защиты детей в Кыргызстане от отравления свинцом**. Укрепление потенциала системы здравоохранения для борьбы с воздействием свинца должно включать постоянный мониторинг уровня свинца в крови детей, интеграцию оценки воздействия свинца в рутинную педиатрическую помощь для ранней профилактики и своевременного лечения, повышение осведомленности среди медицинских работников и родителей, а также регулирование содержания свинца в потребительских товарах, использования в промышленности и производстве. Кроме того, было проведено исследование свинца в крови детей в трех экологически неблагоприятных по свинцу регионах.

Цель исследования - оценить распространенность повышенного уровня свинца в крови среди детей в возрасте до 6 лет.

Материалы и методы

Выборка: 930 детей, репрезентативная выборка по всей стране (18 регионов). Использовался метод многоступенчатой случайной выборки. Исследование проводилось на базе организаций первичной медико-санитарной помощи по месту жительства детей.

Анализ капиллярной крови осуществлялся с использованием портативного анализатора LeadCare II (минимально определяемое содержание = 3,3 мкг/дл). Для валидации портативных измерений и повышения аналитической точности у 5 % выборки отбиралась венозная кровь, анализируемая референтным методом — индуктивно-связанной плазменной масс-спектрометрией (ИСП-МС), соответствующей международным требованиям к количественному опре-

Таблица 1. Содержание свинца в капиллярной крови у детей из 18 населенных пунктов, не относящихся к свинцовым провинциям (национальная репрезентативная выборка)

Table 1. Lead concentration in capillary blood among children from 18 settlements not classified as lead provinces (nationally representative sample)

Регион / Населенный пункт	<3,3 мкг/дл абс. (%)	3,3–4,9 мкг/дл абс. (%)	5,0–9,9 мкг/дл абс (%)	≥10 мкг/дл абс (%)	≥5мкг/дл (%)
Чуйская область	142 (53,2%)	77 (28,6%)	45 (16,7%)	5 (1,5%)	18,2
Бишкек	85 (53,13%)	46 (28,75%)	26 (16,25%)	3 (1,88%)	18,13
Кара-Балта	39 (60,94%)	17 (26,56%)	8 (12,5%)	0	12,5
Кемин	18 (40,0%)	14 (31,11%)	11 (24,44%)	2 (4,44%)	28,88
Иссык-Кульская область	3 (4,48%)	18 (26,87%)	34 (50,75%)	12 (17,91%)	68,66
Чок-Тал	1 (3,03%)	9 (27,27%)	15 (45,45%)	8 (24,24%)	68,68
с. Тасма	2 (5,88%)	9 (26,47%)	19 (55,88%)	4 (11,76%)	67,64
Нарынская область	9 (23,08%)	13 (33,33%)	15 (38,46%)	2 (5,13%)	47,49
Кочкор	5 (25,0%)	9 (45,0%)	6 (30,0%)	0	30,0
Мин-Куш	4 (21,05%)	4 (21,05%)	9 (47,37%)	2 (10,53%)	57,9
Таласская область	21 (55,26%)	11 (28,95%)	5 (13,16%)	1 (2,63%)	13,79
Бакай-Ата	13 (68,42%)	3 (15,79%)	3 (15,79%)	0	15,79
Кызыл-Адыр	8 (42,11%)	8 (42,11%)	2 (10,53%)	1 (5,26%)	15,79
Баткенская область	40 (43,9%)	38 (41,8%)	12 (13,2%)	1 (1,1%)	14,3
Кызыл-Кия	12 (26,67%)	22 (48,89%)	10 (22,22%)	1 (2,22%)	24,44
Лейлек	28 (60,87%)	16 (34,78%)	2 (4,35%)	0	4,35
Джалал-Абадская область	70 (41,9%)	54 (32,3%)	41 (24,6%)	2 (1,2%)	25,8
Кочкор-Ата	27 (62,79%)	13 (30,23%)	3 (6,98%)	0	6,98
Таш-Кумыр	16 (26,67%)	19 (31,67%)	24 (40,0%)	1 (1,67%)	41,67
Токтогул	27 (42,19%)	22 (34,38%)	14 (21,88%)	1 (1,56%)	23,44
Ошская область	194 (74,9%)	43 (16,6%)	18 (6,95%)	4 (1,54%)	8,49
г. Ош	80 (87,91%)	8 (8,79%)	2 (2,2%)	1 (1,1%)	3,3
Кара-Суу	58 (86,57%)	6 (8,96%)	3 (4,48%)	0	4,48
Кашка-Суу	30 (66,67%)	13 (28,89%)	2 (4,44%)	0	4,44
Ноокат	26 (46,43%)	16 (28,57%)	11 (19,64%)	3 (5,36%)	24,9
ИТОГО	479 (51,5%)	254 (27,3%)	170 (18,3%)	27 (2,9%)	197 (21,2%)

делению тяжелых металлов в биологических средах [2, 3].

Параллельно с забором крови осуществлялось анкетирование родителей/опекунов. Родители отвечали на вопросы о факторах, связанных с воздействием свинца (например, воздействие дома, домашняя среда, использование потребительских товаров, поведение, характер питания и т. д.), и предоставляли демографические данные.

Экологическая часть исследования включала обследование домохозяйств с использованием XRF-анализа (рентгенофлуоресцентного метода), приме-

няемого для выявления Pb на поверхностях и в предметах бытовой среды [4, 5]. Дополнительно проведено анкетирование родителей и опекунов, что позволило изучить поведенческие, бытовые и средовые факторы потенциальной экспозиции, способные усиливать риск свинцовой интоксикации в детской популяции [1, 4, 5].

Этика. Исследование получило полное этическое одобрение от местного биоэтического комитета при научном журнале «Здравоохранение Кыргызстана». Результаты и рекомендации по снижению воздействия свинца были предоставлены всем участвовав-

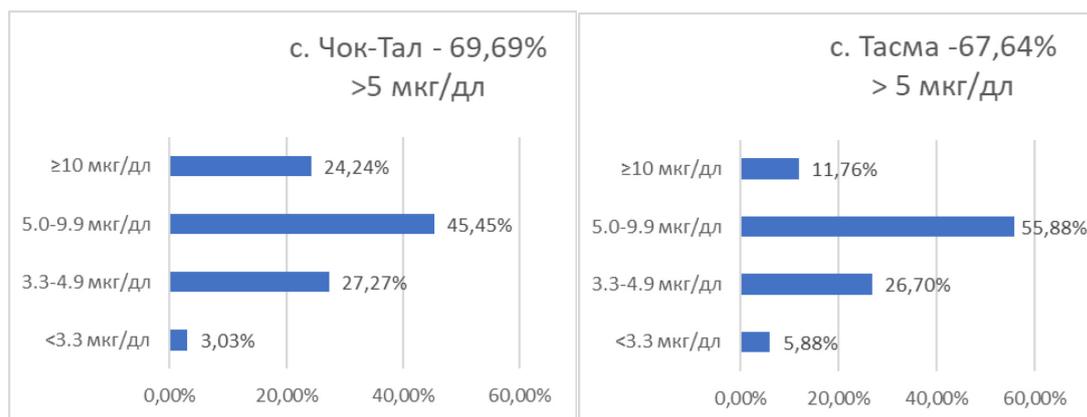


Рисунок 1. Распределение содержания свинца в крови в селах Чок-Тал и Тасма

Figure 1. Distribution of blood lead levels in the villages of Chok-Tal and Tasma

Таблица 2. Уровень свинца в капиллярной крови в зависимости от социально-демографических показателей.

Table 2. Capillary blood lead levels by sociodemographic characteristics

	N	%	СГС (95% ДИ) (мкг/дл)	САС (95% ДИ) (мкг/дл)	Мин	P90	P95	Макс	% ≥ 5 мкг/дл	% ≥ 10 мкг/дл
Пол										
Женский	438	47,1	3,3 (3,1, 3,4)	3,7 (3,5, 3,9)	2,3	6,2	8,8	28,3	18,5	2,3
Мужской	492	52,9	3,5 (3,4, 3,7)	4 (3,7, 4,3)	2,3	6,6	8,4	33,0	23,6	3,5
Возраст*										
12-24	188	20,3	3 (2,9, 3,2)	3,3 (3, 3,6)	2,3	5,2	6,7	13,5	12,8	1,6
25-36	169	18,2	3,4 (3,1, 3,6)	3,8 (3,4, 4,2)	2,3	5,9	7,5	23,0	18,9	3,0
37-48	199	21,5	3,5 (3,3, 3,8)	4,1 (3,7, 4,5)	2,3	6,6	9,4	28,3	24,1	3,0
49-60	195	21,0	3,6 (3,3, 3,8)	4,1 (3,7, 4,5)	2,3	7,0	8,8	33,0	24,1	2,1
61-72	176	19,0	3,5 (3,3, 3,8)	4,2 (3,7, 4,7)	2,3	6,8	9,3	24,5	26,1	5,1
Тип населенного пункта										
Сельский	241	25,9	4 (3,7, 4,3)	4,8 (4,4, 5,2)	2,3	8,6	11,4	33,0	32,8	6,2
Городской	689	74,1	3,2 (3,1, 3,3)	3,6 (3,4, 3,8)	2,3	5,7	7,2	28,3	17,1	1,7
Уровень образования родителей/опекунов										
Не оконченное среднее	511	54,9	3,5 (3,3, 3,6)	4 (3,8, 4,2)	2,3	6,8	9,1	33,0	22,1	2,7
Среднее или высшее	419	45,1	3,3 (3,1, 3,4)	3,8 (3,5, 4,1)	2,3	6,4	7,9	28,3	20,0	3,1
*Возраст ребенка (за каждый месяц) - ОШ-1,017-1,021; p < 0,05										

шим семьям (родителям или опекунам).

Благодарность. Полевая часть исследования была выполнена благодаря финансовой поддержке японской биофармацевтической компании Takeda (Takeda Pharmaceutical Company).

Результаты и их обсуждение

Крупномасштабное исследование уровня свинца в крови детей дошкольного возраста, проведенное впервые в Кыргызстане, выявило широкое присутствие этой проблемы во всех 18 регионах страны, не относящихся к свинцовым провинциям. В данной

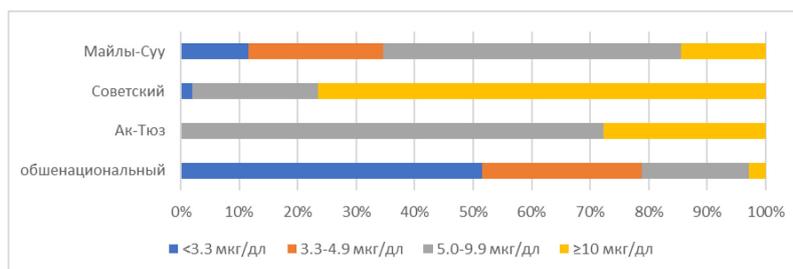


Рисунок 2. Показатели содержания свинца в крови у детей, проживающих в неблагоприятных по свинцу регионах (свинцовые провинции)

Figure 2. Blood lead levels among children living in lead-affected regions (lead provinces)

группе более 21 % детей имели уровень свинца ≥ 5 мкг/дл, что требует медицинского вмешательства в соответствии с международными руководствами ВОЗ и Центров по контролю и профилактике заболеваний (CDC). У каждого второго ребенка (48,5 %) был обнаружен измеряемый уровень свинца в крови с использованием портативных устройств ($\geq 3,3$ мкг/дл), (табл. 1).

Результаты национальной репрезентативной выборки показали неравномерное распределение уровня свинца в капиллярной крови детей. Есть регионы, где показатели ниже общенационального среднего уровня, и регионы, где они выше. Например, села Чок-Тал и Тасма в Иссык-Кульской области (рис. 1).

Дети, у которых нет свинца в крови (менее 3,3 мкг/дл), составляли всего 3,03 % и 5,88 %, и на эти населенные пункты приходится наибольшее количество детей по сравнению с другими территориями с концентрацией свинца >10 мкг/дл – 24,24 мкг/дл и 11,76 мкг/дл соответственно. В селе Чок-Тал 69,69 % детей имели уровень свинца >5 мкг/дл. В селе Тасма 67,64 % детей имели уровень свинца >5 мкг/дл (табл. 1).

Даже в пределах одного населенного пункта были выявлены различия в предельно допустимой концентрации (ПДК). Например, в столице Кыргызстана Бишкеке более высокие ПДК (32 мг/кг) свинца в почве были обнаружены на некоторых территориях Ленинского района.

В национальной репрезентативной выборке уровни свинца в крови различались по социально-демографическим показателям (табл. 2). Более высокие уровни свинца в крови были обнаружены среди мальчиков ($p = 0,02$), детей более старшего возраста ($p = 0,03$), детей, проживающих в сельской местности ($p < 0,001$), а также детей с менее образованными родителями/опекунами ($p = 0,02$).

Более удручающая картина наблюдалась у детей ($n=173$), проживающих в экологически неблагоприятных по свинцу районах (свинцовые провинции). Они имели значительно более высокие уровни свинца в крови по сравнению с общенациональным уровнем. Средний уровень свинца в крови для свин-

цовых провинций (села Советское и Ак-Тюз, г. Майлуу-Суу) составляет 9,58 мкг/дл, что значительно выше, чем общенациональный средний УСК 3,9 мкг/дл ($p < 0,01$). Количество детей, у которых свинец не обнаружился в крови в загрязненных регионах, составило всего 8 %, что существенно ниже, чем в общенациональной выборке (53 %), (рис. 2).

Результаты исследования наглядно демонстрируют, что проблема отравления свинцом детей в Кыргызстане является системной и требует срочного внедрения национальной программы мониторинга и профилактики.

Для выявления ключевых факторов риска повышенного уровня свинца в крови у всех родителей/опекунов было проведено анкетирование, а также у части детей проведено исследование загрязнения свинцом объектов окружающей среды по адресу проживания (домохозяйствам).

Родители детей, принявших участие в исследовании, были опрошены для выявления факторов риска (табл. 3).

Дети, проживающие в доме, который расположен менее чем в 1 км от промышленного объекта, имеют вдвое больший риск иметь УСК выше 5 мкг/л. Все дети, проживающие в радиусе 1 км, имели уровень свинца более 3,3 мкг/дл (100 %). У детей, проживающих на расстоянии до 1 км от автомагистрали или шоссе, уровень свинца в крови также, вероятно, надежно обнаруживается, при пороге 3,3 мкг/дл ($p < 0,0001$). Это подчеркивает важность политики регулирования загрязнения воздуха, воды и почвы промышленной деятельностью в стране.

Родители, работа, которых связана со свинцом, в 1,8 раза чаще имеют детей с повышенным УСК. Это объясняется тем, что свинец может переноситься с одеждой, обувью и другим оборудованием с рабочего места в домохозяйство, что приводит к воздействию на детей.

У детей, проживающих в доме с курящими родителями, в 1,9 раза более высокий риск иметь повышенный УСК (>5 мкг/л). Курение является основным источником воздействия металлов и других токсичных химических веществ, вредных для

Таблица 3. Факторы увеличивающие риски отравления свинцом детей

Table 3. Factors increasing the risk of lead poisoning among children

Фактор риска	ОШ (Отношение шансов)	P-критерий достоверности
Проживание менее чем в 1 км от промышленного объекта/дороги (Да)	2,140	0,021
Работа, связанная со свинцом (Да)	1,789	0,048
Курение в доме (Да)	1,908	0,042
Использование глиняной/керамической посуды	1,754	
Деревянный окрашенный пол	2,042	

Таблица 4. Результаты исследования содержания свинца в крови детей и на объектах домохозяйства

Table 4. Results of the assessment of lead levels in children's blood and household environmental samples

Критерий	Количество (n)	Средний УСК (мкг/дл)	P-критерий достоверности
Содержание свинца в краске >5000 ppm	123	7,54	0,0001
Содержание свинца в краске <5000 ppm	65	4,14	
Содержание свинца в посуде >100 мг/кг	89	7,13	0,025
Содержание свинца в посуде <100 мг/кг	99	4,14	
Содержание свинца в игрушках >70 мг/кг	13	7,3	0,001
Содержание свинца в игрушках <70 мг/кг	175	4,8	

детей, поэтому стратегии и политика сокращения и прекращения курения могут помочь снизить воздействие свинца на них.

Краска является основным источником отравления свинцом в доме. У детей, проживающих в домохозяйствах с высоким уровнем свинца в краске, уровни свинца почти вдвое выше по сравнению с домами, где краска не содержит свинца (деревянный окрашенный пол). Использование глиняных или керамических горшков и кухонной утвари, обычно ярко раскрашенных, содержит свинец, поэтому связано с повышенным риском воздействия (ОШ=1,754). Это подчеркивает важность регулирования удаления свинца из краски, включая краску, используемую в других потребительских товарах, таких как керамические тарелки и посуда.

Анализ факторов риска, проведенный путем прямой оценки предметов домашнего обихода, показал, что воздействие свинца связано не только с окружающей средой (антропогенным загрязнением), но и с условиями жизни — использованием несертифици-

рованных строительных красок, косметики, посуды и игрушек.

Основным фактором отравления свинцом у детей, основанным на оценке домохозяйств, является **использование несертифицированной строительной краски**. Исследование, проведенное в домохозяйствах, показало, что краска содержит свинец, причем речь идет не только о старой шелушащейся краске, но и о новой краске после свежего ремонта. Максимально допустимая концентрация свинца в красках не должна превышать 5000 ppm. Только в 65 (34,6 %) домохозяйствах из 188 концентрация свинца на окрашенных объектах соответствовала ПДК. При этом была установлена строгая связь между краской с высоким содержанием свинца в ее составе и отравлением детей (p 0,001 – 0,0001). У детей, проживающих в домохозяйствах с высоким уровнем свинца в краске, уровни свинца почти вдвое выше по сравнению с домами, где краска не содержит свинца (табл. 4).

Таким образом, необходимо ужесточить требова-

ния к контролю состава красок в стране. Кыргызстан является одной из 48 стран, которые ввели юридически обязательный контроль над свинцовыми красками, но импорт и торговля свинец содержащими красками на рынках продолжается.

Обследование домохозяйств выявило превышение ПДК (100 мг/кг) в посуде, что наблюдалось в 89 (47,3 %) домохозяйствах. Превышение ПДК по содержанию свинца в посуде значительно влияет на УСК у детей ($p=0,025$).

В домохозяйствах у детей, которые играют с игрушками, содержащими свинец, уровень отравления свинцом (УСК) значительно выше ($p=0,001$).

Осведомленность родителей о проблеме остается крайне низкой. Почти половина опрошенных были не осведомлены о последствиях отравления свинцом, что указывает на необходимость проведения широкомасштабных информационных кампаний.

Заключение

Проведенное впервые в Кыргызской Республике крупномасштабное национальное репрезентативное исследование уровня свинца в крови детей дошкольного возраста выявило, что отравление свинцом является **распространенной и системной проблемой общественного здравоохранения**, затрагивающей все регионы страны. Более одной пятой детей имели уровень свинца в крови ≥ 5 мкг/дл, что соответствует порогу, требующему медицинского и профилактического вмешательства в соответствии с международными рекомендациями. Почти у половины обследованных детей был зарегистрирован измеряемый уровень свинца, что указывает на повсеместное воздействие данного токсичного элемента даже в отсутствие явных источников промышленного загрязнения. Полученные данные демонстрируют выраженные региональные, социально-демографические и средовые различия, а также подтверждают ключевую роль условий проживания и бытовых факторов в формировании риска отравления свинцом у детей. В совокупности результаты свидетельствуют о необходимости срочных и системных мер на национальном уровне, направленных на мониторинг, регулирование источников воздействия и профилактику отравления свинцом в детской популяции. При этом следует учесть, что исследование проведено в несвинцовых регионах, а если включить свинцовые провинции, то ситуация будет выглядеть еще хуже. Причем до 2030 ситуация будет ухудшаться, так как в стране разработано и обсуждается принятие государственной программы «Стратегия развития сектора критических минералов Кыргызской Республики на 2025–2030 годы». Согласно информации, представленной в документе, более 60 % месторождений, которые планируется разрабатывать, содержат свинец и другие тяжелые металлы. Помимо

свинца, планируется разработка новых месторождений ртути, сурьмы и урана. В связи с этим настоятельно рекомендуется создать центр мониторинга отравления тяжелыми металлами и усилить межотраслевое сотрудничество в области охраны здоровья детей. В Стратегию следует включить меры, предусматривающие финансирование программы государственной системы мониторинга, профилактики и лечения отравления детей тяжелыми металлами. Среди профилактических мер необходимо выделить финансирование на строительство и ремонт центрального водоснабжения, а также реконструкцию хвостохранилищ.

Выводы

- Отравление свинцом у детей дошкольного возраста в Кыргызской Республике носит массовый характер: у более 21 % детей выявлен уровень свинца в крови ≥ 5 мкг/дл, а у 48,5%-измеряемый уровень $\geq 3,3$ мкг/дл.
- Средний уровень свинца в крови детей по общенациональной выборке составил 3,9 мкг/дл, что указывает на значимое хроническое воздействие свинца в раннем детском возрасте. В свинцовых провинциях этот показатель почти в 3 раза выше и составляет 9,58 мкг/дл.
- Более высокие уровни свинца в крови статистически значимо ассоциированы с мужским полом, увеличением возраста ребенка, проживанием в сельской местности и более низким уровнем образования родителей или опекунов.
- Ключевыми факторами риска повышенного уровня свинца в крови являются проживание вблизи промышленных объектов или автомагистралей, занятость родителей в работах, связанных со свинцом, а также курение в домохозяйстве.
- Основным источником воздействия свинца в домашних условиях является использование несертифицированной строительной краски с превышением допустимого содержания свинца, при этом высокий риск выявлен как для старых, так и для недавно окрашенных поверхностей.
- Значимый вклад в воздействие свинца также вносят глиняная и керамическая посуда, а также детские игрушки с превышением предельно допустимых концентраций свинца.
- Уровень осведомленности родителей о последствиях отравления свинцом остается низким, что усугубляет риск продолжающегося воздействия и указывает на необходимость масштабных информационно-просветительских мероприятий.
- Полученные результаты обосновывают необходимость усиления государственного контроля за содержанием свинца в красках, посуде и потребительских товарах, а также разработки и внедрения национальной программы мониторинга и профилактики отравления свинцом у детей.

Рекомендации

Все эти данные становятся очень актуальными, поскольку в стране обсуждается принятие государственной программы «Стратегия развития сектора критических минералов Кыргызской Республики на 2025–2030 годы». Согласно информации, представленной в документе, более 60 % месторождений, которые планируется разрабатывать, содержат свинец и другие тяжелые металлы. Помимо свинца, планируется разработка новых месторождений ртути, сурьмы и урана. В связи с этим настоятельно рекомендуется создать центр мониторинга отравления тяжелыми металлами и усилить межотраслевое сотрудничество в области охраны здоровья детей. И внедрить следующие рекомендации.

Координационному совету по общественному здравоохранению (КСОЗ) при кабинете министров Кыргызской Республики:

- В рамках государственной программы «Стратегия развития сектора критических минералов Кыргызской Республики на 2025–2030 годы» предусмотреть финансирование программы государственной системы мониторинга отравления детей тяжелыми металлами, на строительство и ремонт центрального водоснабжения, а также реконструкцию хвостохранилищ.
- Поддерживать социальные программы органов местного самоуправления в неблагоприятных районах по ремонту, реконструкции (удалению свинцового загрязнения) и, если возможно, переселению из потенциально опасного жилья.

Рекомендовать Министерству здравоохранения Кыргызской Республики создание и поддержку национальной системы снижения вреда от отравления свинцом. Для этого поручить:

- Утвердить приказом Министерства здравоохранения Кыргызской Республики Клинический протокол оказания помощи детям с отравлением свинцом.
- МЗ КР найти финансирование для закупки расходных материалов/материалов для лабораторной диагностики и транспортировки биоматериалов.
- Адаптировать обучающие модули с учетом клинических руководств, для врачей (ЦСМ, больниц, педиатров и др.), среднего медицинского персонала, специалистов Центра здоровья и санитарно-социального обеспечения и т. д.
- Организовать обучение медицинского персонала организаций первичного звена здравоохранения, своевременно выявлять детей и обучать родителей/опекунов.
- Поддерживать второе исследование для выявления детей с отравлением свинцом, учитывая проблемы, выявленные в первом исследовании.

Рекомендовать НИОЗ МЗ КР:

- Организовать телеконсультирование для врачей,

осуществляющих местное ведение и лечение детей с высоким уровнем свинца в крови, в том числе по месту их регистрации. Для этого открыть кабинет телеконсультаций на базе НИОЗ, оснастить его оборудованием (ноутбук/компьютер, программа ZOOM, телефон, интернет), выделить 2 ставки, составить график работы и график обучающих программ.

- Создать центр мониторинга отравления тяжелыми металлами среди населения, оснащенный современным оборудованием, укомплектовать его, выделить дополнительные должности для лаборантов с высшим и средним образованием и обучить их.
- **Один раз в 2–3 года проводить мониторинговые исследования отравления свинцом среди детей 13–72 месяцев**, с обязательным медицинским осмотром детей, с определением физического и когнитивного развития, у детей с содержанием свинца в капиллярной крови более 5 мкг/дл брать венозную кровь для определения содержания свинца, железа, магния, кальция, селена и цинка.
- Провести поиск финансирования на проведение исследования отравления свинцом среди беременных женщин и учащихся начальной школы.
- Результаты исследований размещать на сайте НИОЗ, по результатам исследований разработать рекомендации по усилению национальной системы снижения вреда от отравления свинцом.
- На постоянной основе проводить исследование крови и других биоматериалов на свинец, по мере обращения пациентов.

Рекомендовать другим ОЗ МЗ КР:

- ДПЗиГСЭН (Департаменту профилактики заболеваний и государственного санитарно-эпидемиологического надзора):
 - организовать надзор за объектами окружающей среды, включая краску и другие строительные материалы, посуду и игрушки и т. д.;
 - инициировать вопрос о проведении санитарной оценки и инспекции старого жилищного фонда, особенно в социально уязвимых районах или районах вблизи промышленных объектов, которые могут быть связаны со свинцом (например, переработка аккумуляторов, добыча полезных ископаемых);
 - для всех детей с УСК >10 должны быть предприняты действия по выявлению и устранению источников воздействия свинца, чтобы остановить причины постоянного воздействия.
- РЦУЗиМК (Республиканскому центру укрепления здоровья и массовой коммуникации):
 - организовать систематическое распространение информации среди населения через социальные сети, СМИ, школы, центры здравоохранения, ЦСМ и т. д.;
 - информировать родителей о возможных рисках для их детей, связанных с воздействием свинцовой пыли, принесенной домой с рабочих мест, или с воз-

действием вторичного табачного дыма по причине проживания в старых домах и риска курения внутри домохозяйства.

- На рутинной основе в ГСВ/ФАП следует брать венозную кровь для определения содержания свинца у детей с анемией, и организовать транспортировку в лабораторию НИОЗ.
- Оказывать содействие в лечении детей с уровнем свинца в крови более 10 мкг/дл до 45 мкг/дл амбу-

латорно по месту жительства в ЦСМ (Центрах семейной медицины), а более 45 мкг/дл — на базе Национального центра охраны материнства и детства и Ошской областной детской клинической больницы.

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., и др. Отчёт проекта «Исследование уровня свинца в крови у детей 13–72 месяцев в Кыргызстане». Бишкек; 2024.
2. Magellan Diagnostics Inc. LeadCare II Blood Lead Testing System: Technical User Manual. USA; 2023–2024.
3. World Health Organization. Childhood Lead Poisoning: Clinical Management and Laboratory Screening Guidelines. Geneva; 2024.
4. UNICEF & Pure Earth. The Toxic Truth: Children's Exposure to Lead Pollution. New York; 2024.
5. Vital Strategies. Environmental Health and Heavy Metals Prevention Programs. 2024.

Авторы:

Байызбекова Джайнагуль Алчинбековна, доктор медицинских наук, профессор, руководитель Центра анализа, управления рисками общественного здоровья и профилактики заболевания Национального института общественного здоровья Министерства здравоохранения, Бишкек, Кыргызская Республика
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4667-8998>

Абдиразаков Нурбек Алмазбекович, аспирант, врач эпидемиолог Центра анализа, управления рисками общественному здоровью и профилактики заболеваний Национального института общественного здоровья МЗ, Бишкек, Кыргызская Республика
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4253-6204>

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>

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 Айсунуу 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>

Эсеналиева Айдай Дуйшонбековна, аспирант, врач-эпидемиолог Центра анализа, управления рисками общественному здоровью и профилактики заболеваний Национального института общественного здоровья МЗ, Бишкек, Кыргызская Республика
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4466-3212>

Алмерекев Кубанычбек Шукурбекович, аспирант, сотрудник Центра медицины окружающей среды экологии человека и питания Национального института общественного здоровья МЗ; координатор проекта ОО «ЭКОИС-Бишкек», Бишкек, Кыргызская Республика

Лу Ии, MBBS, Ph.D., консультант, старший программный менеджер Vital strategies, Нью-Йорк, Соединенные Штаты
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6840-9035>

Кушвахана Минакши, MPH, консультант, аналитик Vital strategies, Нью-Йорк, Соединенные Штаты
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0429-968X>

Каныметова Асель Каныметовна, соискатель, руководитель Научно-практического центра инфекционного контроля и управления медицинскими отходами Национального института общественного здоровья Министерства здравоохранения, Бишкек, Кыргызская Республика
ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-4304-6708>

Authors:

Baiyzbekova 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, postgraduate student, physician epidemiologist, Center for Analysis, Management of Public Health Risks and Disease Prevention, National Institute of Public Health, Ministry of Health, Bishkek, Kyrgyz Republic
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4253-6204>

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>

Zhumaliev 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>

Esenalieva Aidai Duishonbekovna, Postgraduate student, epidemiologist, Center for Analysis, Public Health Risk Management and Disease Prevention, National Institute of Public Health, Ministry of Health, Bishkek, Kyrgyz Republic
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4466-3212>

Almerekov Kubanychbek Shukurbekovich, Postgraduate student, employee of the Center for Environmental Medicine, Human Ecology and Nutrition of the National Institute of Public Health of the Ministry of Health; project coordinator of the NGO "ECOIS-Bishkek", Bishkek, Kyrgyz Republic

Lu Yi, MBBS, Ph.D., Consultant, Senior Program Manager, Vital Strategies, New York, United States
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6840-9035>

Kushwaha Meenakshi, MPH, Consultant, Analyst Vital Strategies, New York, United States
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0429-968X>

Kanymetova Asel Kanymetovna, Applicant, Candidate of Medical Sciences, Head of the Scientific and Practical Center for Infection Control and Medical Waste Management, National Institute of Public Health of the Ministry of Health, Bishkek, Kyrgyz Republic
ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-4304-6708>

Ашыралиева Дамира Омурзаковна, соискатель, научный сотрудник Центра медицины окружающей среды, экологии человека и питания Национального института общественного здоровья Министерства здравоохранения, Бишкек, Кыргызская Республика
ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-3008-5609>

Нургазиева Асель Рысбековна, доктор биологических наук, руководитель Центра медицины окружающей среды, экологии человека и питания Национального института общественного здоровья Министерства здравоохранения, Бишкек, Кыргызская Республика
ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-7242-0666>

Жакипова Индира Кулмановна, программный менеджер ООО «ЭКОИС-Бишкек», Бишкек, Кыргызская Республика

Аманбеков Эльдияр Бакытович, аспирант, научный сотрудник Научно-практического центра инфекционного контроля и управления медицинскими отходами Национального института общественного здоровья МЗ, Бишкек, Кыргызская Республика
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0244-8223>

Джанабиллова Гулнора Аскарбековна, научный сотрудник Научно-практического центра инфекционного контроля и управления медицинскими отходами Национального института общественного здоровья МЗ, Бишкек, Кыргызская Республика
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1358-2404>

Орозбекова Айымжан Кылычбековна, научный сотрудник Научно-практического центра инфекционного контроля и управления медицинскими отходами Национального института общественного здоровья МЗ, Бишкек, Кыргызская Республика
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3459-2943>

Жолдошбаев Айбек Жолдошбаевич, сотрудник Научно-практического центра инфекционного контроля и управления медицинскими отходами Национального института общественного здоровья МЗ, Бишкек, Кыргызская Республика

Мадymarova Алтынay Тairбековна, сотрудник Научно-практического центра инфекционного контроля и управления медицинскими отходами Национального института общественного здоровья МЗ, Бишкек, Кыргызская Республика

Абдысаматов Дуйшонбек Кыязидинович, сотрудник Научно-практического центра инфекционного контроля и управления медицинскими отходами Национального института общественного здоровья МЗ, Бишкек, Кыргызская Республика

Исмаилова Айкуль Джарпаргазиевна, кандидат медицинских наук, заведующая организационным методическим отделом Республиканского центра крови, Бишкек, Кыргызская Республика
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8859-3688>

Тургумбаева Жазгүлү Джамалбековна, аспирант, сотрудник Центра медицины окружающей среды, экологии человека и питания Национального института общественного здоровья МЗ, Бишкек, Кыргызская Республика

Шейшеева Нуржамал Асанбековна, заместитель директора Республиканского центра укрепления здоровья и массовой коммуникации МЗ, Бишкек, Кыргызская Республика

Саадашов Адилет Азаматович, сотрудник Научно-практического центра инфекционного контроля и управления медицинскими отходами Национального института общественного здоровья МЗ, Бишкек, Кыргызская Республика

Саргсян Аэлита Кареновна, технический консультант, Pure Earth, Ереван, Армения
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9327-1632>

Намбиар Лавания, PhD, технический консультант Pure Earth, Нью-Йорк, Соединенные Штаты
E-mail: lavanya@pureearth.org

Касымбеков Жаркынбек Орозбекович, доктор медицинских наук, директор Национального института общественного здоровья, Бишкек, Кыргызская Республика
E-mail: nniozkr@gmail.com

Алтымешева Нурила Алмазбековна, кандидат медицинских наук, директор Республиканского центра укрепления здоровья и массовой коммуникации, Бишкек, Кыргызская Республика
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3422-825X>

Ashyralieva Damira Omurzakovna, applicant, researcher, Center for Environmental Medicine, Human Ecology and Nutrition, National Institute of Public Health, Ministry of Health, Bishkek, Kyrgyz Republic
ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-3008-5609>

Nurgazieva Aseel Rysbekovna, Doctor of Biological Sciences, Head of the Center for Environmental Medicine, Human Ecology and Nutrition, National Institute of Public Health, Ministry of Health, Bishkek, Kyrgyz Republic
ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-7242-0666>

Zhakipova Indira Kulmanovna, program manager, Public Association "ECOIS-Bishkek", Bishkek, Kyrgyz Republic

Amanbekov Eldiir Bakytovich, Postgraduate student, research fellow at the Scientific and Practical Center for Infection Control and Medical Waste Management of the National Institute of Public Health of the Ministry of Health, Bishkek, Kyrgyz Republic
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0244-8223>

Dzanabilova Gulnara Askarbekovna, Researcher, Scientific and Practical Center for Infection Control and Medical Waste Management, National Institute of Public Health, Ministry of Health, Bishkek, Kyrgyz Republic
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1358-2404>

Orozbekova Ayymzhan Kylychbekovna, Researcher, Scientific and Practical Center for Infection Control and Medical Waste Management, National Institute of Public Health, Ministry of Health, Bishkek, Kyrgyz Republic
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3459-2943>

Zholdoshaev Aibek Zholdoshaevich, employee of the Scientific and Practical Center for Infection Control and Medical Waste Management of the National Institute of Public Health of the Ministry of Health, Bishkek, Kyrgyz Republic

Madymarova Altynay Tairbekovna, employee of the Scientific and Practical Center for Infection Control and Medical Waste Management of the National Institute of Public Health of the Ministry of Health, Bishkek, Kyrgyz Republic

Abdysamatov Duishonbek Kyyazidinovich, employee of the Scientific and Practical Center for Infection Control and Medical Waste Management of the National Institute of Public Health of the Ministry of Health, Bishkek, Kyrgyz Republic

Ismailova Aikul Dzhapargazievna, Candidate of Medical Sciences Head of the Organizational Methods Department Republican Blood Center, Bishkek, Kyrgyz Republic
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8859-3688>

Turgumbayeva Zhazgulu Dzhamalbekovna, postgraduate student, employee of the Center for Environmental Medicine, Human Ecology and Nutrition of the National Institute of Public Health of the Ministry of Health, Bishkek, Kyrgyz Republic

Sheysheeva Nurzhamal Asanbekovna, Deputy Director of the Republican Center for Health Promotion and Mass Communication of the Ministry of Health, Bishkek, Kyrgyz Republic

Saadashov Adilet Azamatovich, employee of the Scientific and Practical Center for Infection Control and Medical Waste Management of the National Institute of Public Health of the Ministry of Health, Bishkek, Kyrgyz Republic

Sargsyan Aelita Karenovna, Technical Consultant, Pure Earth, Yerevan, Armenia
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9327-1632>

Nambiar Lavanya, PhD, Technical Consultant, Pure Earth, New York, United States
E-mail: lavanya@pureearth.org

Kasymbekov Zharkynbek Orozbekovich, Doctor of Medical Sciences, Director of the National Institute of Public Health, Bishkek, Kyrgyz Republic
E-mail: nniozkr@gmail.com

Altymysheva Nurila Almazbekovna, Candidate of Medical Sciences, Director Republican Center for Health Promotion and Mass Communication, Bishkek, Kyrgyz Republic
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3422-825X>