

Читать
онлайн
Read
onlineАркелова М.Р.¹, Гогушев З.Т.¹, Биттиров И.А.³, Болатчиев К.Х.², Биттиров А.М.^{1,3}

Экосистемная эпидемиологическая, эпизоотологическая и санитарно-гигиеническая оценка эхинококкоза человека и животных в Северо-Кавказском регионе

¹ФГБНУ «Прикаспийский зональный научно-исследовательский ветеринарный институт» – филиал ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан», 372000, Махачкала, Россия;

²ФГБОУ ВО «Северокавказская государственная академия», 367000, Черкесск, Россия;

³ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В.М. Кокова», 360030, Нальчик, Россия

Введение. Эхинококкоз животных и человека является глобальной проблемой и относится к числу тех зоонозов, которые приобрели статус эпидемиологических и санитарно-гигиенических рисков для здоровья разных социальных групп населения и животных более 80 видов.

Цель работы – экосистемная эпизоотологическая, эпидемиологическая и санитарно-гигиеническая оценка эхинококкоза животных и человека в Северо-Кавказском регионе.

Материалы и методы. Исследования проведены в 2014–2022 гг. Объектами исследований служили отдели кишечника 18 безнадзорных собак, умерщвлённых с соблюдением Международных правил гуманного отношения к животным (2012 г.), а также печень и лёгкие 150 убойных овец. Мониторинг эхинококкоза собак и овец проводили методом полного гельминтологического вскрытия (по К.И. Скрябину, 1928) органов и тканей. Количество яиц тениидного типа в фекалиях собак и в 500 пробах воды бассейна р. Кубани определяли согласно методическим рекомендациям ВНИИП (1986 г.). Данные о заболеваемости населения кистозным эхинококкозом обобщены на основании сравнительного анализа квартальных и годовых отчётов санитарных медицинских служб и материалов государственных докладов органов Роспотребнадзора по семи субъектам Российской Федерации, входящим в Северо-Кавказский федеральный округ (СКФО).

Результаты. Индекс встречаемости инвазии кистозной формы эхинококка в печени, лёгких и селезёнке овец в плоскостной зоне составлял 18%, в предгорной зоне – 24%, в горной зоне – 28% (в среднем около 25%). Прозрачные цисты эхинококка, извлечённые из печени, лёгких и других органов овец, в 100% образцов содержали протосколексы, что указывает на вероятность возникновения в регионе природных очагов с участием собак и диких хищников, нарушение сроков дегельминтизации приотарных собак, низкий уровень санитарно-просветительной работы среди населения. Регион имеет низкие показатели заболеваемости зоонозами за счёт проведения эффективных противозoonических мероприятий. В то же время природные водоёмы Карачаево-Черкесской Республики являются естественными биотопами тениозов, и контаминация проб воды яйцами тениид составляет 11–37%.

Ограничения исследования. Исследование ограничено анализом статистических сведений об эхинококкозе человека в субъектах СКФО, другие густонаселённые регионы Российской Федерации не изучали.

Заключение. Показатели заболеваемости эхинококкозом населения Карачаево-Черкесской Республики позволяют отнести её к относительно благополучным регионам. Тем не менее республика входит в зону эпидемиологического риска, поскольку наблюдается увеличение поголовья собак с ленточным эхинококкозом и овец, заражённых фертильными кистами. Загрязнение вод р. Кубани и её притоков яйцами цестод представляет угрозу распространения эхинококкоза среди животных и человека.

Ключевые слова: эхинококкоз; Карачаево-Черкесская Республика; человек; собака; овца; очаг; инвазия; *Echinococcus granulosus*; зона; индексы встречаемости и обилия

Соблюдение этических стандартов. Исследование не требует предоставления заключения комитета по биомедицинской этике или иных документов. На проведение санитарно-гигиенических исследований на своей территории даны разрешения администрациями городов и сельских муниципальных образований Карачаево-Черкесской Республики.

Для цитирования: Аркелова М.Р., Гогушев З.Т., Биттиров И.А., Болатчиев К.Х., Биттиров А.М. Экосистемная эпидемиологическая, эпизоотологическая и санитарно-гигиеническая оценка эхинококкоза человека и животных в Северо-Кавказском регионе. *Гигиена и санитария*. 2023; 102(6): 556–560. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2023-102-6-556-560> <https://elibrary.ru/mffkxz>

Для корреспонденции: Биттиров Анатолий Мурашевич, доктор биол. наук, профессор каф. «Ветеринарная медицина», ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова». E-mail: bam_58a@mail.ru

Участие авторов: Аркелова М.Р. – концепция и дизайн исследования; Биттиров А.М. – концепция и дизайн исследования, подготовка рукописи; Болатчиев К.Х. – сбор данных, обзор литературы; Гогушев З.Т. – анализ и интерпретация результатов; Биттиров И.А. – анализ и интерпретация результатов. Все соавторы ознакомлены с результатами работы и одобрили окончательный вариант рукописи.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов в связи с публикацией данной статьи.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Поступила: 28.03.2023 / Принята к печати: 07.06.2023 / Опубликовано: 30.07.2023

Marzhanat R. Arkelova¹, Zurab T. Gogushev¹, Ismail A. Bittirov³, Kerim Kh. Bolatchiev², Anatoly M. Bittirov^{1,3}

Ecosystemic epidemiological, epizootological, and sanitary-hygienic assessment of human and animal echinococcosis in the North Caucasus region

¹Caspian Zonal Research Veterinary Institute, Makhachkala, 372000, Russian Federation;

²North Caucasian State Academy, Cherkessk, 367000, Russian Federation;

³Kabardino-Balkarian State Agrarian University, Nalchik, 360030, Russian Federation

Introduction. Echinococcosis in animals and humans is a planetary problem. One of those zoonoses have acquired the status of epidemiological and sanitary-hygienic risks for the health in various social groups of the population and animals of more than 80 species.

The purpose of the work is an ecosystemic epizootological, epidemiological, and sanitary-hygienic assessment of animal and human echinococcosis in Karachay-Cherkessia.

Materials and methods. The studies were carried out in 2014–2022. The objects of study were the intestines of eighteen dog corpses slaughtered in compliance with the International Rules for Humane Treatment of Animals (2012), and the liver and lungs of 150 slaughtered sheep. Monitoring of echinococcosis in dogs and sheep was carried out by the method of complete helminthological dissection of organs and tissues according to K.I. Scriabin (1928). The number of taeniid-type eggs in the faeces of dogs and in 500 water samples of the basin of the river Kuban was determined according to the guidelines of Temporary norms and rules (1986). Data on the incidence of cystic echinococcosis in the population are summarized on the base of a comparative analysis of quarterly and annual reports of the sanitary medical services in 7 subjects of the North Caucasus Federal District with the materials of the State reports of the Federal Service for Supervision in Protection of the Rights of Consumer and Man Wellbeing of Russia.

Results. The index of occurrence of invasion of the cystic form of echinococcus in the liver, lungs, and spleen in sheep in the planar zone was 18%, in the foothill zone – 24%, in the mountain zone – 28% (on average, about 25%). Transparent cysts of echinococcus extracted from the liver, lungs, and other organs of sheep contained protoscolexes in 100% of the samples, which indicates the likelihood of natural foci involving dogs and wild predators in the region, violations of the terms of deworming of priortary dogs, lack of sanitary and preventive work among the population. The region belongs to the group of subjects with low rates of zoonoses due to effective anti-epidemic measures. At the same time, the natural reservoirs of Karachay-Cherkessia are natural biotopes of taeniosis, where the contamination of water samples with taeniid eggs ranges from 11 to 37%.

Limitations. The study is limited only by the analysis of statistical data on human echinococcosis in Karachay-Cherkessia and other subjects of the North Caucasus Federal District; other densely populated regions of the Russian Federation have not been studied and not affected.

Conclusion. According to the epidemic situation in terms of echinococcosis in the population, the Karachay-Cherkess Republic can be attributed to relatively prosperous regions of Russia, but to the zone of epidemiological risk, since there is an increase in the number of dogs with tape echinococcosis and sheep infected with fertile cysts. Sanitary and hygienic pollution of the river Kuban and its tributaries with eggs of cestodes is a threat to the spread of echinococcosis among animals and humans.

Keywords: echinococcosis; Karachay-Cherkessia; human; dog; sheep; hearth; invasion; Echinococcus granulosus; zone; indexes of occurrence and abundance

Compliance with ethical standards. The study does not require the submission of the opinion of the biomedical ethics committee or other documents, as it is based on our own research and on the analysis of the State reports of Rospotrebnadzor of the Russian Federation and annual reports of medical services of the subjects of the North Caucasus Federal District (free access Garant).

For citation: Arkelova M.R., Gogushev Z.T., Bittirov I.A., Bolatchiev K.Kh., Bittirov A.M. Ecosystemic epidemiological, epizootological, and sanitary-hygienic assessment in human and animal echinococcosis in the North Caucasus region. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian Journal)*. 2023; 102(6): 556–560. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2023-102-6-556-560> <https://elibrary.ru/mfkkxz> (In Russ.)

For correspondence: Anatoly M. Bittirov, MD, PhD, Sc., Professor of the Veterinary Medicine Department, V.M. Kokov Kabardino-Balkarian State Agrarian University, Nalchik, 360030, Russian Federation. E-mail: bam_58a@mail.ru

Information about authors:

Arkelova M.R., <https://orcid.org/0000-0002-4758-6825>

Bittirov I.A., <https://orcid.org/0000-0003-2709-6383>

Bittirov A.M., <https://orcid.org/0000-0003-2131-5020>

Gogushev Z.T., <https://orcid.org/0000-0003-0715-6588>

Bolatchiev K.Kh., <https://orcid.org/0009-0008-2095-9987>

Contribution: Arkelova M.R. – concept and design of the study; Bittirov A.M. – concept and design of the study, preparation of the manuscript; Bolatchiev K.Kh. – data collection, literature review; Gogushev Z.T. – analysis and interpretation of results; Bittirov I.A. – analysis and interpretation of the results. All authors are responsible for the integrity of all parts of the manuscript and approval of the manuscript final version.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Acknowledgement. The study had no sponsorship.

Received: March 28, 2023 / Accepted: June 7, 2023 / Published: July 30, 2023

Введение

В мировом масштабе (по сведениям ВОЗ) цистный эхинококкоз животных и человека относится к числу наиболее опасных распространённых зоонозов. В мире цистный эхинококкоз регистрируется ежегодно у 5–7 млн человек [1–11]. По распространённости эхинококкоз собак и диких плотоядных является инвазией гиперэпизоотической с экстенсивностью 25–80% и интенсивностью от десятков до сотен и нескольких тысяч экз./гол. с колонизацией тонкого кишечника [12–20].

По данным литературы, эхинококкоз собак и диких плотоядных является глобальной санитарно-гигиенической

проблемой для биосферных репрезентативных территорий, курортно-рекреационных комплексов и для всех густонаселённых мегаполисов [2–4, 16].

В субъектах Северо-Кавказского региона эхинококкоз собак и диких плотоядных представляет экосистемную биологическую угрозу для отраслей животноводства и населения, а эхинококкоз жвачных наносит миллиардный экономический ущерб [2, 7]. В Северо-Кавказском регионе нет подтверждённых данных о показателях заражённости человека, собак и овец, корреляции индекса встречаемости эхинококкоза у населения, собак и овец, о санитарии и гигиене водоёмов в инфраструктурном понимании [3, 4, 7, 15].

Таблица 1 / Table 1

Распространение кистозного эхинококкоза у овец в разрезе зональности Карачаево-Черкесской Республики (по данным полного гельминтологического вскрытия печени и лёгких)

Occurrence of cystic echinococcosis in sheep in the natural and climatic zones of the Karachay-Cherkess Republic (according to the data of liver and lung PGV)

Показатель Indicators	Природно-климатическая зона / Natural-climatic zone		
	плоскостная / planar	предгорная / foothill	горная / mountain
Исследовано овец, голов / Researched sheep, heads	50	50	50
Инвазировано кистами <i>Echinococcus granulosus</i> овец, голов Infested with cysts <i>Echinococcus granulosus</i> sheep, heads	9	12	14
Индексы встречаемости кист <i>Echinococcus granulosus</i> , % Indices of occurrence of cysts <i>Echinococcus granulosus</i> , %	18.0	24.0	28.0
Индексы обилия цист <i>Echinococcus granulosus</i> , экз./гол. Abundance indices of cysts <i>Echinococcus granulosus</i> , ind./head	15.0	19.0	26.0

Материалы и методы

Исследования проведены в 2014–2022 гг. Объектами исследований служили отделы кишечника 18 безнадзорных собак, умерщвлённых с соблюдением Международных правил гуманного отношения к животным (2012 г.), а также печень, лёгкие и селезёнка 150 убойных овец. Мониторинг эхинококкоза собак и овец проводили методом полного гельминтологического вскрытия (по К.И. Скрябину, 1928) органов и тканей. Количество яиц тениидного типа в фекалиях собак и в 500 пробах воды бассейна р. Кубани определяли согласно методическим рекомендациям ВНИИП (1986 г.). Данные о заболеваемости населения кистозным эхинококкозом обобщены на основании сравнительного анализа квартальных и годовых отчётов санитарных медицинских служб и материалов государственных докладов органов Роспотребнадзора по семи субъектам Российской Федерации, входящим в Северо-Кавказский федеральный округ (СКФО). Статистическую обработку данных проводили с использованием компьютерной программы «Биометрия».

Цель исследований – экосистемная эпидемиологическая, эпизоотологическая и санитарно-гигиеническая оценка эхинококкоза людей и животных в Северо-Кавказском регионе.

Результаты

По итогам полного гельминтологического вскрытия печени, лёгких и селезёнки овец индекс встречаемости кистозной формы эхинококка с инвазией составил в плоскостной зоне 18%, в предгорной зоне – 24%, в горной зоне – 28% (по Карачаево-Черкесской Республике в среднем 23,33%) (табл. 1, 2). Индекс обилия кист эхинококка в печени, лёгких и других органах овец составлял от $14,8 \pm 1,1$ до $25,6 \pm 1,7$ экз./гол. (среднее значение около 20 экз./гол.) (см.

табл. 1, 2). Прозрачные цисты эхинококка больших размеров шарообразной и овальной формы, извлечённые из печени, лёгких и других органов овец, в 100% образцов содержали протосколексы, что указывает на вероятность существования природных очагов с участием собак и диких хищников.

По итогам полного гельминтологического вскрытия тонкого кишечника собак по методу К.И. Скрябина (1928 г.) индекс встречаемости инвазии ленточных стадий эхинококка в плоскостной зоне составил в пределах 67%, в предгорной и горной зонах – 83% при колебаниях индексов обилия от 227,5 до 312,6 экз./гол., что свидетельствует о биологической активности паразитарной системы эхинококкоза в регионе (табл. 3, 4).

Высокие значения показателей распространения эхинококкоза собак и овец связаны с нарушением сроков дегельминтизации приотарных собак, порядка отлова и принудительной дегельминтизации безнадзорных собак, низким уровнем санитарно-просветительной работы среди местного населения и овцеводов (см. табл. 3, 4). Анализ статистических данных показал, что ситуация с заболеваемостью кистозным эхинококкозом человека в Карачаево-Черкесской Республике по сравнению с другими субъектами Российской Федерации, в том числе и СКФО, относительно благополучная (см. табл. 3). Данные Роспотребнадзора по Карачаево-Черкесской Республике свидетельствуют о том, что её можно отнести к регионам с низким уровнем инвазивности населения эхинококкозом за счёт проведения просветительной работы среди населения (табл. 5).

Санитарно-гигиеническое состояние р. Кубани и её притоков (Мара, Ульген, Аманауз, София) по данным индексов встречаемости и обилия в пробах воды яиц тениид указывает на загрязнение водоёмов инвазионными элементами цестод, что представляет вероятную угрозу распространения цистозного эхинококкоза у животных и человека (табл. 6).

Таблица 2 / Table 2

Средние показатели распространения кистозного эхинококкоза овец (по данным полного гельминтологического вскрытия печени и лёгких)

Mean prevalence rates of cystic echinococcosis in sheep according to complete dissection data (CDD) of the liver and lungs)

Показатель Indicators	Исследовано овец, голов Researched sheep, heads	Инвазировано кистами <i>Echinococcus granulosus</i> овец, голов Infested with cysts <i>Echinococcus granulosus</i> sheep, heads	Индексы встречаемости кист <i>Echinococcus granulosus</i> , % Indices of occurrence of cysts <i>Echinococcus granulosus</i> , %	Индексы обилия цист <i>Echinococcus granulosus</i> , экз./гол. Abundance indices of cysts <i>Echinococcus granulosus</i> , ind./head
Всего исследовано / Total studied	150	35	–	14.8 ± 1.1 – 25.6 ± 1.7
В среднем / Average	50	11.7	23.3	20.0

Таблица 3 / Table 3

Показатели эхинококкоза собак (по данным полного гельминтологического вскрытия тонкого кишечника)

Indicators of echinococcosis dogs (according to the data of the CDD of the small intestine)

Показатель Indicators	Природно-климатическая зона / Natural-climatic zone		
	плоскостная / planar	предгорная / foothill	горная / mountain
Исследовано собак, голов / Researched dogs, heads	6	6	6
Инвазировано кистами <i>Echinococcus granulosus</i> собак, голов Infested with cysts <i>Echinococcus granulosus</i> dogs, heads	4	5	5
Индексы встречаемости кист <i>Echinococcus granulosus</i> , % Indices of occurrence of cysts <i>Echinococcus granulosus</i> , %	67.0	83.0	83.0
Индексы обилия цист <i>Echinococcus granulosus</i> , экз./гол. Abundance indices of cysts <i>Echinococcus granulosus</i> , ind./head	273.8 ± 25.2	312.6 ± 29.4	227.5 ± 19.3

Таблица 4 / Table 4

Средние показатели распространения эхинококкоза собак (по данным полного гельминтологического вскрытия тонкого кишечника)

Average prevalence indices of canine echinococcosis (according to the CDD of the small intestine)

Показатель Indicators	Исследовано собак, голов Researched dogs, heads	Инвазировано кистами <i>Echinococcus granulosus</i> собак, голов Infested with cysts <i>Echinococcus granulosus</i> dogs, heads	Индексы встречаемости кист <i>Echinococcus granulosus</i> , % Indices of occurrence of cysts <i>Echinococcus granulosus</i> , %	Индексы обилия цист <i>Echinococcus granulosus</i> , экз./гол. Abundance indices of cysts <i>Echinococcus granulosus</i> , ind./head
Всего исследовано / Total studied	18	14	–	227.5 ± 19.3–312.6 ± 29.4
В среднем / Average	6	4.7	78.0	271.3 ± 23.6

Таблица 5 / Table 5

Показатели инвазированности населения эхинококкозом в Российской Федерации, Северо-Кавказском федеральном округе и Карачаево-Черкесской Республике на 100 тыс. населения (2014–2022 гг.)

Indices of invasion of the population with echinococcosis in the Russian Federation, the North Caucasus and Karachay-Cherkessia per 100 thousand population for 2014–2022

Показатель Indicators	Заболелаемость на 100 тыс. населения Sick people per 100 thousand population									
	Годы / Years									
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
Российская Федерация / Russian Federation	89	92	87	90	85	81	76	71	64	
Северо-Кавказский федеральный округ / North Caucasus Federal District	57	61	66	58	63	55	49	44	38	
Карачаево-Черкесская Республика / Karachay-Cherkessia	8	2	4	6	3	0	1	0	0	

Таблица 6 / Table 6

Санитарно-гигиеническое состояние р. Кубани и её притоков по данным индексов встречаемости и обилия яиц тениидного типа в пробах воды

Sanitary and hygienic state of the river Kuban and its tributaries according to the indices of occurrence and abundance of taeniid-type eggs in water samples

Показатель Indices	Водоём / Reservoirs				
	р. Кубань r. Kuban	приток Мара tributary Mara	приток Ульген tributary Ulgen	приток Аманауз tributary Amanauz	приток София tributary Sofia
Исследовано проб воды, ед. / Water samples studied, units	100	100	100	100	100
Пробы воды с наличием яиц тениид, ед. Water samples with the presence of taeniid eggs, units	37	24	16	28	11
Процент загрязнённых яйцами тениид проб воды % of water samples contaminated with taeniid eggs	37.00	24.00	16.00	28.00	11.00
Средний индекс обилия яиц тениид, экз. в перерасчёте на 1 л воды The average index of the abundance of eggs taeniid specimens. in terms of 1 L of water	18.6 ± 1.9	10.3 ± 1.2	7.2 ± 0.8	14.3 ± 1.6	4.9 ± 0.5

Природные водоёмы Карачаево-Черкесской Республики являются постоянными биотопами тениидозов: загрязнение яйцами тениид проб воды составляет от 11 до 37%, а индекс обилия яиц в воде от $4,9 \pm 0,5$ до $18,6 \pm 1,9$ экз./л (см. табл. 6).

Обсуждение

Российские [1–9, 15] и зарубежные [10–14, 16–20] авторы отмечают, что эхинококкоз человека, собак и овец становится одной из главных и наиболее активных глобальных эпидемиолого-гигиенических и эпизоотологических угроз экосистемного характера для отраслей животноводства и населения в мире. Наши данные подтверждают необходимость создания программ санитарно-гигиенического и эпидемиологического мониторинга с экосистемным подходом. Полученные данные могут быть использованы органами Роспотребнадзора и Минприроды по Карачаево-Черкесской Республике при разработке нормативно-правовых документов по охране окружающей среды и водных ресурсов от санитарного и паразитарного загрязнения инвазионными яйцами, личинками био- и геогельминтов.

Заключение

По итогам полного гельминтологического вскрытия печени, лёгких и селезёнки овец по методу К.И. Скрябина (1928 г.) индекс встречаемости инвазии кистозной формы эхинококка в плоскостной зоне составлял 18%, в предгорной зоне – 24%, в горной зоне – 28% (в среднем около 25%). Прозрачные цисты эхинококка в 100% образцов содержали протосколексы, что указывает на вероятность возникновения в регионе природных очагов с участием собак и диких хищников. В тонком кишечнике собак ленточные стадии эхинококка отмечались с индексом встречаемости инвазии в пределах 67–83% при колебаниях индексов обилия от 227,5 до 312,6 экз./гол., что показывает биологическую активность паразитарной системы эхинококкоза в регионе. Это связано с нарушением сроков дегельминтизации приотарных собак, низким уровнем санитарно-просветительной работы среди населения. Показатели заболеваемости эхинококкозом населения Карачаево-Черкесской Республики позволяют отнести её к относительно благополучным регионам. Регион можно отнести к группе с низкими количественными критериями зоонозной инвазии за счёт проведения эффективной противоэпидемической работы.

Литература

(п.п. 10–20 см. References)

- Атабиева Ж.А., Биттирова А.А., Сарбашева М.М., Шихалиева М.А., Биттиров А.М., Жекамухова М.З. и др. Основные пути загрязнения почвы и воды яйцами *Taeniarrhynchus saginatus*. *Ведомости Белгородского университета. Серия: Медицина. Фармация*. 2012; (16): 95–9. <https://elibrary.ru/rdxnbh>
- Биттиров А.М. Паразитарные зоонозы как проблема санитарии и гигиены в мире и в Российской Федерации. *Гигиена и санитария*. 2018; 97(3): 208–12. <https://doi.org/10.18821/0016-9900-2018-97-3-208-212> <https://elibrary.ru/urpuyv>
- Блохина С.В. Распространение эхинококкоза у сельскохозяйственных животных Ростовской области. В кн.: *Труды ВНИИ ветеринарной энтомологии и арахнологии*. Тюмень; 2007: 47–53.
- ВОЗ. Информационный бюллетень № 377. Эхинококкоз. Available at: <https://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs377/ru/>
- Горохов В.В., Самойловская Н.А., Пешков Р.А. Прогноз эпизоотической ситуации в Российской Федерации по основным гельминтозам на 2014 год. *Российский паразитологический журнал*. 2014; (4): 49–55. <https://elibrary.ru/pyoibg>
- Кабардиев С.Ш., Пежева М.Х., Карпушенко К.А. Устойчивость инвазионных элементов шестоды *Taenia hydatigena* Pallas, 1766 во внешней среде в условиях предгорной зоны Кабардино-Балкарской Республики. *Ветеринария и кормление*. 2015; (6): 8–10. <https://elibrary.ru/vbygrp>
- Малышева Н.С., Романенко Н.А. Поиск новых эффективных путей охраны здоровья и профилактики паразитарных заболеваний человека. *Труды ВИГИС. Раздел 1. Гигиена и санитария*. 2003; 62: 41–5.
- Романенко Н.А. Проблема эхинококкозов в Российской Федерации. *Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии*. 1994; 71(2): 43–5.
- Успенский А.В. Влияние хозяйственной деятельности, изменяющей водные факторы, на паразитологическую ситуацию. *Медицинская паразитология*. 2005; (3): 47–9.

References

- Atabieva Zh.A., Bittirova A.A., Sarbasheva M.M., Shikhalieva M.A., Bittirov A.M., Zhekamukhova M.Z., et al. Main ways of soil and water contamination with eggs *Taeniarrhynchus saginatus*. *Vedomosti Belgorodskogo universiteta. Seriya: Meditsina. Farmatsiya*. 2012; (16): 95–9. <https://elibrary.ru/rdxnbh> (in Russian)
- Bittirov A.M. Parasitic zoonoses as a global and local problem of sanitation and hygiene over the world and in the Russian Federation. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2018; 97(3): 208–12. <https://doi.org/10.18821/0016-9900-2018-97-3-208-212> <https://elibrary.ru/urpuyv> (in Russian)
- Blokhina S.V. Distribution of echinococcosis in farm animals of the Rostov region. In: *Proceedings of the All-Russian Research Institute of Veterinary Entomology and Arachnology [Trudy VNIИ veterinar'noy entomologii i arakhnologii]*. Tyumen'; 2007: 47–53. (in Russian)
- WHO. Newsletter No. 377. *Echinococcosis*. Available at: <https://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs377/en/>
- Gorokhov V.V., Samoylovskaya N.A., Peshkov R.A. The forecast of epizootic situation on the main helminthosis of animals in Russian Federation. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal*. 2014; (4): 49–55. <https://elibrary.ru/pyoibg> (in Russian)
- Kabardiev S.Sh., Pezheva M.Kh., Karpushchenko K.A. Stability of invasive elements of the cestode *Taenia hydatigena* Pallas, 1766 in the environment in the conditions of the foothill zone of the Kabardino-Balkarian Republic. *Veterinariya i kormlenie*. 2015; (6): 8–10. <https://elibrary.ru/vbygrp> (in Russian)
- Malysheva N.S., Romanenko N.A. Search for new effective ways of protecting health and preventing parasitic diseases in humans. *Trudy VIGIS. Razdel 1. Gigiena i sanitariya*. 2003; 62: 41–5. (in Russian)
- Romanenko N.A. The problem of echinococcosis in the Russian Federation. *Zhurnal mikrobiologii, epidemiologii i immunobiologii*. 1994; 71(2): 43–5. (in Russian)
- Uspenskiy A.V. Influence of economic activity changing water factors on the parasitological situation. *Meditsinskaya parazitologiya*. 2005; (3): 47–9. (in Russian)
- European Center for Disease Prevention and Control (ECDC). Epidemiological update: West Nile virus transmission season in Europe; 2018. Available at: <https://www.ecdc.europa.eu/en/news-events/epidemiological-update-west-nile-virus-transmission-season-europe-2018>
- Anderson G.B., Bell M.L., Peng R.D. Methods to calculate the heat index as an exposure metric in environmental health research. *Environ. Health Perspect.* 2013; 121(10): 1111–9. <https://doi.org/10.1289/ehp.1206273>
- De Roos A.J., Gurian P.L., Robinson L.F., Rai A., Zakeri I., Kondo M.C. Review of epidemiological studies of drinking-water turbidity in relation to acute gastrointestinal illness. *Environ. Health Perspective*. 2017; 125(8): 086003. <https://doi.org/10.1289/ehp1090>
- Bain R.E., Gundry S.W., Wright J.A., Yang H., Pedley S., Bartram J.K. Accounting for water quality in monitoring access to safe drinking-water as part of the Millennium Development Goals: lessons from five countries. *Bull. World Health Organ*. 2012; 90(3): 228–35. <https://doi.org/10.2471/blt.11.094284>
- Ander E.L., Watts M.J., Smedley P.L., Hamilton E.M., Close R., Crabbe H., et al. Variability in the chemistry of private drinking water supplies and the impact of domestic treatment systems on water quality. *Environ. Geochem. Health*. 2016; 38(6): 1313–32. <https://doi.org/10.1007/s10653-016-9798-0>
- Ermakova L., Nagorny S., Pshenichnaya N., Ambalov Y., Boltachiev K. Clinical and laboratory features of human dirofilariasis in Russia. *IDCases*. 2017; 9: 112–5. <https://doi.org/10.1016/j.idcr.2017.07.006>
- Giovanni R. Chikungunya is back in Italy: 2007–2017. *J. Travel Med*. 2018; 25(1): 1–4. <https://doi.org/10.1093/jtm/ty004>
- Mora C., Dousset B., Caldwell I.R., Powell F.E., Geronimo R.C., Bielecki C.R., et al. Global risk of deadly heat. *Nat. Clim. Change*. 2017; 7(7): 501–6. <https://doi.org/10.1038/nclimate3322>
- Pshenichnaya N.Y., Leblebicioglu H., Bozkurt I., Sannikova I.V., Abuova G.N., Zhuravlev A.S., et al. Crimean-Congo hemorrhagic fever in pregnancy: A systematic review and case series from Russia, Kazakhstan and Turkey. *Int. J. Infect. Dis*. 2017; 58: 58–64. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2017.02.019> (in Russian)
- Kanadhia K.C., Ramavataram D.V., Nilakhe S.P. A study of water hardness and the prevalence of hypomagnesaemia and hypocalcaemia in healthy subjects of Surat district (Gujarat). *Magnes. Res*. 2014; 27(4): 165–74. <https://doi.org/10.1684/mrh.2014.0373>
- Kioutsouki I., Stilianakis N.I. Assessment of West Nile virus transmission risk from a weather-dependent epidemiological model and a global sensitivity analysis framework. *Acta Trop*. 2019; 193: 129–41. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2019.03.003>