

Читать  
онлайн  
Read  
online

Кабардиев С.Ш., Биттиров А.М., Алиев А.Ю., Гогушев З.Т.

## Эхинококкоз животных и человека как социально опасная проблема в густонаселённом субъекте Северного Кавказа

Прикаспийский зональный научно-исследовательский ветеринарный институт – филиал ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан», 367014, Махачкала, Россия

**Введение.** В России эхинококкоз овец, коз, буйволов и крупного рогатого скота в регионах с тёплым и умеренным температурным режимом является причиной снижения сохранности поголовья и реализации биологического потенциала всех видов продуктивности в 1,5–2 раза.

**Материалы и методы.** Анализ заболеваемости населения и животных эхинококкозом в Карачаево-Черкесской Республике за 2012–2020 гг. проведён на основе отчётов региональных подразделений Роспотребнадзора и ветеринарных лечебниц и участков Департамента ветеринарии Минсельхоза России. Методологической основой являлись общепринятые в медицинской и ветеринарной паразитологии методы диагностики (копроовоскопия, гельминтоскопия, метод нативного мазка, методы Демидова и Фюллеборна) применительно к пробам фекалий и почв и полного гельминтологического вскрытия органов животных (по К.И. Скрябину, 1928).

Основные эпидемиологические и эпизоотологические данные о распространении эхинококкоза среди населения и животных (индекс встречаемости) и санитарного загрязнения почв яйцами тениидного типа, в том числе и цестодами *Echinococcus granulosus*, статистически обработаны по методу Р.А. Плохинского с использованием компьютерной программы Microsoft Excel 2008.

**Результаты.** Индекс встречаемости эхинококкоза волков с 2012 по 2020 г. увеличился с 38,4 до 68,5%, домашних собак – с 73,6 до 100%; шакалов – с 46,9 до 90,8%. В равнинной зоне индексы встречаемости эхинококкоза у коз характеризуются ростом с 8,6 до 23,4%; в предгорной зоне – с 11,7 до 25,2%; в горной зоне – с 6,9 до 20,6%. В равнинной зоне с 2012 по 2020 г. индексы встречаемости кистозного эхинококкоза у овец также характеризуются у индексов встречаемости от 10,8 до 26,1%; в предгорной – от 13,3 до 31,5%; в горной зоне – от 8,5 до 23,2%. С 2012 по 2020 г. заболеваемость населения кистозным эхинококкозом в равнинных, предгорных и горных поселениях снижаласькратно. Пробы почв, отобранные на различных участках в городах и сельских населённых пунктах, были обсеменены яйцами тениидного типа в 100% случаев.

**Заключение.** Снижение эпидемиологической и санитарно-гигиенической напряжённости в связи с заболеваемостью эхинококкозом животных и человека можно обеспечить только на основе активизации работы органов ветнадзора, полного охвата поголовья собак дегельминтизациями с применением эффективных средств, санитарно-допустимого регулирования численности диких плотоядных.

**Ключевые слова:** Карачаево-Черкесская Республика; эхинококкоз; население; животные; овцы; козы; яйца; *Echinococcus granulosus*; контаминация; почва; фекалии

**Соблюдение этических стандартов.** Исследование не требует представления заключения комитета по биомедицинской этике или иных документов.

**Для цитирования:** Кабардиев С.Ш., Биттиров А.М., Алиев А.Ю., Гогушев З.Т. Эхинококкоз животных и человека как социально опасная проблема в густонаселённом субъекте Северного Кавказа. *Гигиена и санитария*. 2023; 102(1): 34–39. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2023-102-1-34-39> <https://elibrary.ru/ifnyix>

**Для корреспонденции:** Кабардиев Садрутдин Шамшитович, доктор вет. наук, Прикаспийский зональный научно-исследовательский ветеринарный институт – филиал ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан», 367000, Махачкала. E-mail: pznivi05@mail.ru

**Участие авторов:** Кабардиев С.Ш. – анализ результатов исследований, написание текста, редактирование; Биттиров А.М. – сбор материала, обработка данных и анализ результатов исследований; Алиев А.Ю. – анализ результатов проведённых исследований, редактирование; Гогушев З.Т. – сбор материала и обработка данных. Все соавторы – утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех частей статьи.

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

**Финансирование.** Работа поддержана Министерством образования и науки РФ, проект № 14-50-00034.

Поступила: 30.11.2022 / Принята к печати: 08.12.2022 / Опубликовано: 15.02.2023

Sadrutdin Sh. Kabardiev, Anatoly M. Bittirov, Ayub Yu. Aliev, Zurab T. Gogushev

## Echinococcosis of animals and humans as a socially dangerous problem in a densely populated subject of the North Caucasus

Pricaspian Zonal Research Veterinary Institute, Makhachkala, 367014, Russian Federation

**Introduction.** Echinococcosis in animals and humans as a zoonotic infestation on the global scale has a tendency to increase the quantitative parameters of morbidity. Among naturally occurring parasitic diseases in animals and humans, human and animal echinococcosis has acquired the status of epizootic, epidemiological, sanitary and hygienic infectious and socially dangerous nosological entity, including in the densely populated North Caucasus region (Karachaevo-Cherkessia Republic).

In the south of the Russian Federation with favourable temperature and humidity conditions, echinococcosis invasion occurs in more than 60 species of animals and humans. In addition, echinococcosis in dogs and wild carnivores has also become the main sanitary threat for the regions.

In the Russian Federation, the echinococcosis in sheep, goats, buffalo, and cattle in regions with warm and moderate temperatures has resulted in the 1.5–2.0-fold decrease in the survival of livestock and the realization of the biological potential of all types of productivity.

**Materials and methods.** The analysis of animal and population morbidity with echinococcosis in the subject of the Russian Federation (Karachay-Cherkessia Republic) in 2012–2020 was carried out on the base of summarizing the reports of regional divisions of the Federal Service for Supervision in Protection of the Rights of Consumer and Man Wellbeing, veterinary clinics, and sections of the Veterinary Department of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation. The diagnostic methods generally accepted in medical and veterinary parasitology (coproscopy, helminthoscopy, native smear method, Demidov and Fülleborn methods) with respect to fecal and soil samples and complete helminthological dissection of animal organs according to K.I. Skryabin (1928) served as the methodological base.

The basic epidemiological and epizootological data of the Federal Service for Supervision in Protection of the Rights of Consumer and Man Wellbeing and the Departments of Veterinary Affairs of the RF subject (Karachaevo-Cherkesskaya Republic) concerning the distribution of echinococcosis among animals and humans (frequency index) and the sanitary contamination of soils with eggs of the tenid type, including cestode *Echinococcus granulosus* were statistically processed using the Biometrics software.

**Results.** Karachay-Cherkessia Republic belongs to the unfavourable regions of the Russian Federation by echinococcosis of flesh-eating and ruminant animals. The occurrence index of echinococcosis in wolves from 2012 to 2020 increased from 38.4% to 68.5%, in domestic dogs – from 73.6% to 100%; jackals – from 46.9% to 90.8%. In the plain zone the index of occurrence of echinococcosis in goats is characterized by an increase from 8.6% to 23.4%; in the foothill zone from 11,7% to 25,2%; in the mountain zone – from 6.9% to 20.6%, which represents an epizootic risk for livestock due to insufficient measures on dogs deworming. In the plain zone from 2012 till 2020 the indices of cystic echinococcosis in sheep also show increase from 10.8% to 26.10%; in the foothill zone from 13.3% to 31.5%; in the mountain zone from 8,5% to 23.2%.

In Karachay-Cherkessia from 2012 to 2020 the incidence of cystic echinococcosis in plain, foothill and mountain settlements decreases manifold. The number of people with echinococcosis decreased from 6 to 1 in total (6.0 times), which indicates an improvement of the epidemic situation in the region due to the program-targeted management measures against the dangerous zoonosis, which was based on improving the hygienic and sanitary culture of the population.

Soil samples from different infrastructures, taken for the study, in 100% of cases were infested with eggs of the tenid type, including cestode *Echinococcus granulosus*, which indicates a high level of contamination in urban and rural objects. This situation may further lead to the spread of cystic echinococcosis in intermediate hosts, including humans. Data on the contamination in the urban and rural infrastructure of Karachay-Cherkessia by *Tenidae* eggs were obtained for the first time.

**Conclusion.** The material on population incidence of echinococcosis and in various animals according to materials of supervising bodies and own researches is summarized. The occurrence of cestode eggs in soil has been proved, as the authors cite the results of their own studies, which are given in the text. Karachay-Cherkessia Republic belongs to the unfavourable regions of the Russian Federation for echinococcosis of carnivores and ruminants, which is indicated by a 2.2–3.0-fold gain in the index of infestation due to poor implementation of measures for dehelminthization in dogs. At the same time, the incidence of cystic echinococcosis in the plain, foothill and mountain settlements decreased by multiples. The number of ill people decreased from 6 to 1 (6 times), which indicates an improvement of the epidemic situation due to the program-targeted management of measures to combat zoonosis and improve the sanitary and hygienic culture of the population. At the same time, the soils of urban and rural sites were found to be infested with tenid eggs in 100% of cases. The percentage of soil samples with viable tenid eggs was high and varied in urban soils from 58,7±4,26% to 83,0±6,90%, and in rural soils from 82.4±7.13% to 88.3±7.59%, which can lead to wide spread of echinococcosis in intermediate hosts, including humans. Practical measures to reduce the epidemiological and sanitary and hygienic problems of echinococcosis in animals and humans can be solved only on the base of complete coverage in dog population with deworming treatment using effective means, sanitary permissible regulation of wild carnivores and activation of veterinary surveillance bodies.

**Keywords:** Karachay-Cherkess Republic; echinococcosis; population; animals; sheep; goat; eggs; *Echinococcus granulosus*; contamination; soil; feces

**Compliance with ethical standards.** This study does not require the conclusion of a biomedical ethics committee or other documents.

**For citation:** Kabardiev S.Sh., Aliev A.Yu., Gogushev Z.T. Echinococcosis of animals and humans as a socially dangerous problem in a densely populated region of the North Caucasus. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2023; 102 (1): 34–39. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2023-102-1-34-39> <https://elibrary.ru/lfnyix> (In Russian)

**For correspondence:** Sadrutdin Sh. Kabardiev, MD, PhD, DSci., Prof., Caspian Zonal Research Veterinary Institute, Makhachkala, 367000, Russian federation. E-mail: pznivi05@mail.ru

#### Information about authors:

Kabardiev S.Sh., <https://orcid.org/0000-0001-6129-8371>  
Aliev A.Yu., <https://orcid.org/0000-0002-4433-602X>

Bittirov A.M., <https://orcid.org/0000-0003-2131-5020>  
Gogushev Z.T., <https://orcid.org/0000-0003-0715-6588>

**Contribution:** Kabardiev S.Sh. – analysis of the research, writing and editing the text; Bittirov A.M. – analysis of the conducted research, editing; Aliev A.Yu. – analysis of the conducted research, editing; Gogushev Z.T. – collection of material and data processing. 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.** This work was supported by the Ministry of Education and Science of the Russian Federation, project no. 14-50-00034.

Received: September 9, 2022 / Accepted: December 8, 2022 / Published: February 15, 2023

## Введение

Эхинококкоз животных и человека как зоонозная инвазия в мировом масштабе имеет тенденцию роста количественных параметров заболеваемости. Среди природно-очаговых паразитарных болезней эхинококковая инвазия животных и человека приобрела статус инфраструктурной эпизоотической, эпидемиологической и санитарно-гигиенической угрозы и социально опасной нозологической единицы, в том числе в густонаселённом регионе Северного Кавказа – Карачаево-Черкесской Республике [1, 3, 5].

На территории России даже в регионах Крайнего Севера с отрицательной среднегодовой температурной динамикой инвазия эхинококкоза является энзоотической, эпизоотической и эпидемической патологией человека, песцов, волков, лисц, северных оленей, а в южных субъектах Российской Федерации – масштабной проблемой [2, 4, 6]. На юге нашей страны при благоприятных температурно-влажностных условиях инвазия эхинококкоза встречается у более 60 видов животных, а также у человека. К тому же эхинококкоз собак и диких плотоядных животных стал санитарной угрозой для регионов.

В ряде работ показано, что в субъектах Северо-Кавказского федерального округа яйцами эхинококка загрязнены 100% проб почв, 80% проб травы и 100% стоков [7–10].

В странах Африки с тёплым и умеренным климатом эхинококкоз регистрируется более чем у 100 видов животных, индекс встречаемости составляет 35,8%, а в странах Европы этот показатель равен 26,4% [11–22].

В мире дифференцировано десять внутривидовых вариантов (штаммов, генотипов, биоваров) *Echinococcus granulosus*:

общий, домашних овец (G1), тасманийских овец (G2), буйволов (G3), лошадей (G4), крупного рогатого скота (G5), верблюдов (G6), свиней (G7), северных оленей (G8), человека (G9); Fennoscandian cervid (G10) [13]. Важная биолого-эпидемиологическая особенность штаммов *E. granulosus* – их неодинаковая инвазивность для человека [14]. Большинство исследователей считают человека наиболее восприимчивым к овечьему штамму с генотипом G1 [16], хотя описаны случаи инвазии и другими штаммами, например, в Аргентине у 42% больных гидатидным эхинококкозом людей возбудители инвазии идентифицированы как штаммы G2, G5 и G6 [19]. В настоящее время во многих странах учёные ведут поиск эффективных диагностических тестов для ларвальных цестодозов, в том числе эхинококковых гидатидозов, что возможно лишь при условии тестирования штаммовой принадлежности и определения популяционной индивидуальности возбудителя [20–22]. Для оценки эпидемиологической ситуации в мире необходимо располагать данными о структуре циркулирующих штаммов и биоваров цестоды [1–22].

В Российской Федерации эхинококкоз овец, коз, буйволов и крупного рогатого в регионах с тёплым и умеренным температурным режимом стал причиной снижения сохранности и реализации биологического потенциала всех видов продуктивности в 1,5–2 раза [1, 7, 8, 10]. При этом проблемы инфраструктурной эпизоотической, эпидемиологической и санитарно-гигиенической оценки эхинококкоза животных и человека в Карачаево-Черкесской Республике и других субъектах Российской Федерации изучены мало [1, 6, 8, 10].

**Цель исследования** – изучение эхинококкоза животных и человека как социально опасной угрозы в регионе Северного Кавказа – Карачаево-Черкесской Республике.

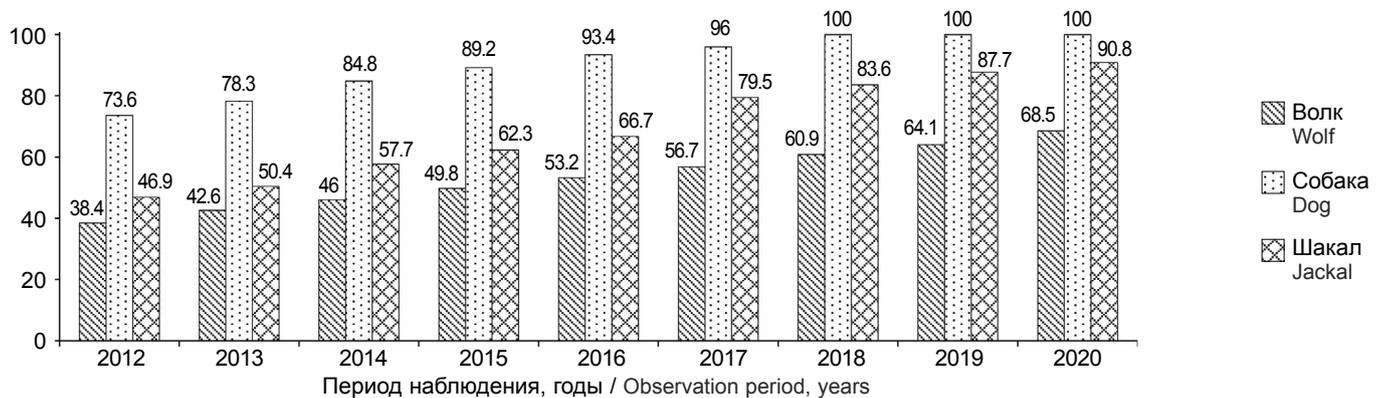


Рис. 1. Показатели изменчивости индекса встречаемости инвазии эхинококкоза у волков, собак и шакалов в Карачаево-Черкесской Республике в 2012–2020 гг.

Fig. 1. Indicators of variability of the index of occurrence of echinococcosis invasion in wolves, dogs, and jackals in the Karachay-Cherkess Republic in 2012–2020.

## Материалы и методы

Анализ заболеваемости животных и населения эхинококкозом в Карачаево-Черкесской Республике за 2012–2020 гг. проведён на основе обобщения отчётов региональных подразделений Роспотребнадзора и ветеринарных лечебниц и участков Департамента ветеринарии Минсельхоза России. Расчёты и оценку санитарно-гигиенического состояния почв в разрезе инфраструктурных объектов, загрязнение яйцами тениидного типа, в том числе и цестодами *Echinococcus granulosus*, за 2012–2020 гг. проводили по результатам экспертиз медицинских и ветеринарных лабораторий.

Методологической основой являлись общепринятые в медицинской и ветеринарной паразитологии методы диагностики (копровоскопия, гельминтоскопия, метод нативного мазка, методы Демидова и Фюллеборна) применительно к пробам фекалий и почв и полного гельминтологического вскрытия органов (по К.И. Скрябину, 1928).

Распространённость эхинококкоза у населения на территории Карачаево-Черкесской Республики изучали по историям болезни пациентов с диагнозом «кистозный эхинококкоз» хирургических отделений больниц, а морфологические характеристики и фертильность кист вида *E. granulosus* – в лаборатории по изучению паразитарных болезней ПЗНИВИ.

Для оценки заражённости животных и человека эхинококкозом использовали индексы: индекс встречаемости инвазии (ИВИ) и индекс обилия инвазии (ИОИ) [1–10].

Индекс встречаемости инвазии (ИВИ) рассчитывали по формуле:

$$\text{ИВИ} = n / N \cdot 100\%,$$

где  $n$  – количество или число заражённых эхинококкозом животных каждого исследуемого вида;  $N$  – общее число исследованных животных каждого вида.

Индекс обилия инвазии (ИОИ) *Echinococcus granulosus* у животных каждого исследуемого вида рассчитывали по формуле:

$$M = m / N,$$

где  $m$  – число в органах кист *E. granulosus* у животных каждого вида в исследованной выборке;  $N$  – число исследованных особей животных каждого вида.

Основные эпидемиологические и эпизоотологические данные Роспотребнадзора и Департаментов ветеринарии Карачаево-Черкесской Республики о распространении эхинококкоза среди животных и населения (индексы встречаемости и обилия) и санитарном загрязнении почв яйцами тениидного типа, в том числе и цестодами *Echinococcus granulosus*, статистически обработаны по методу Н.А. Плохинского [4] с использованием программы Microsoft Excel 2008. Результаты количественного анализа выражали в виде среднего значения и стандартной ошибки среднего ( $M \pm m$ ). Данные на графиках представляли в виде средней величины. Для оценки статистической значимости

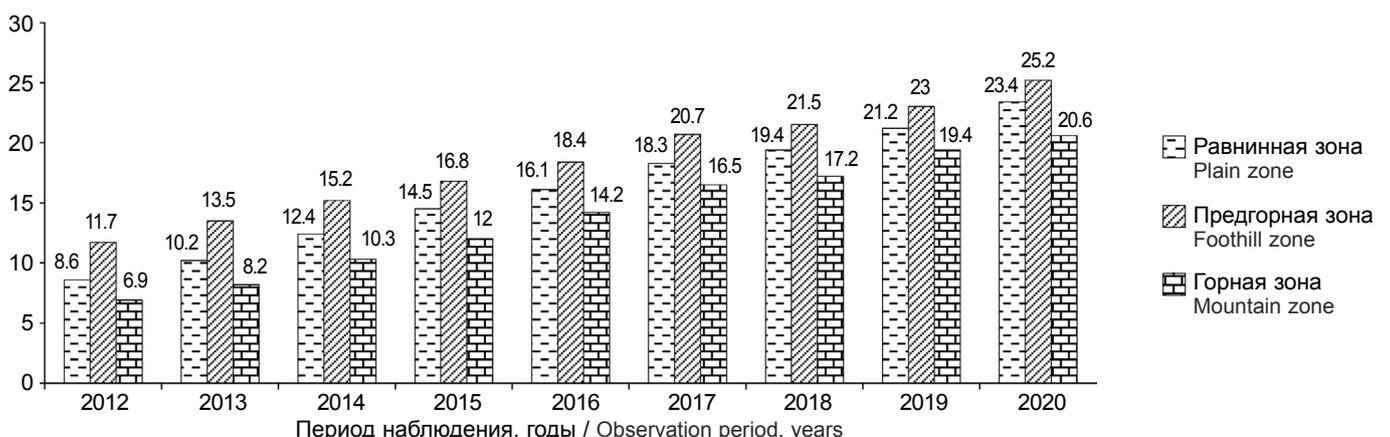
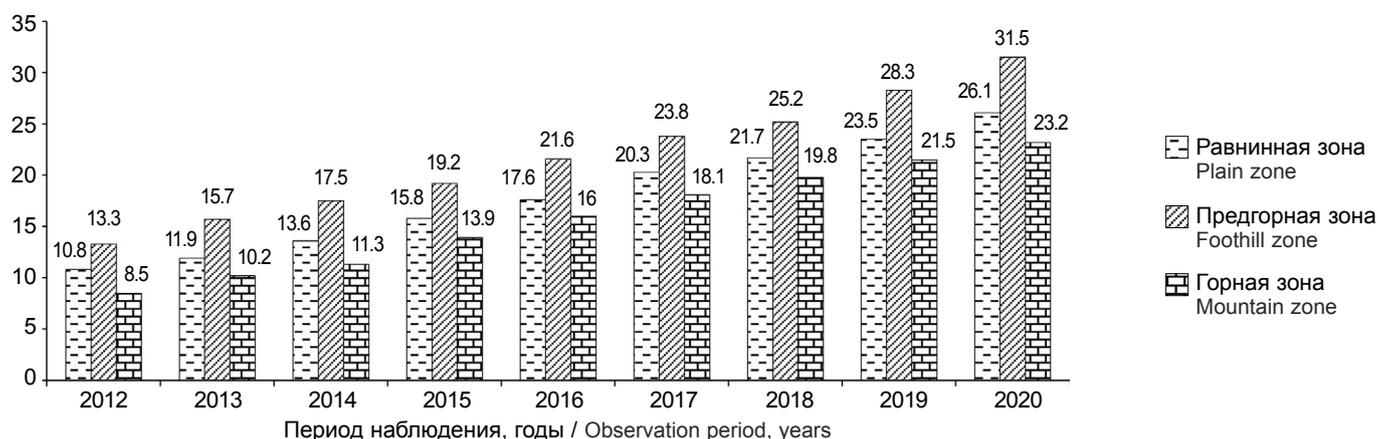


Рис. 2. Показатели изменчивости индекса встречаемости инвазии кистозного эхинококкоза у коз в Карачаево-Черкесской Республике в 2012–2020 гг.

Fig. 2. Indicators of variability of the index of incidence of cystic echinococcosis invasion in goats in the Karachay-Cherkess Republic over 2012–2020.



**Рис. 3.** Показатели изменчивости индекса встречаемости инвазии кистозного эхинококкоза у овец в Карачаево-Черкесской Республике в 2012–2020 гг.  
**Fig. 3.** Indicators of variability of the index of the incidence of cystic echinococcosis invasion in sheep in the Karachay-Cherkess Republic over 2012–2020.

различий между исследуемыми выборками использовали *t*-критерий Стьюдента, различия считали статистически значимыми при  $p < 0,05$ . Для оценки линейной зависимости рассчитывали коэффициент корреляции Пирсона ( $r$ ) по шкале Чеддока и Голубкова.

## Результаты

Оценка эпизоотической ситуации по эхинококкозу плотоядных и жвачных животных в 2012–2020 гг. и результаты собственных исследований в Карачаево-Черкесской Республике позволили отнести регион к неблагоприятным территориям (рис. 1–4). Динамика индекса встречаемости инвазии (ИВИ) эхинококкоза у волков характеризуется ростом с 38,4 до 68,5%, у собак – с 73,6 до 100%; у шакалов – с 46,9 до 90,8% (см. рис. 1). Высокие показатели индекса встречаемости инвазии эхинококкоза у волков, собак и шакалов являются риском для биобезопасности региональных отраслей животноводства, причиной которого можно считать слабую реализацию противоэпизоотических мероприятий и неполный охват популяций собак дегельминтизациями против зооноза.

Исследования, проведённые в динамике с 2012 по 2020 г. в разрезе природно-климатической зональности густонаселённого субъекта, указывают на то, что в равнинной зоне индексы встречаемости цистного эхинококкоза у коз, причиной которого является заражённая ленточными

*Echinococcus granulosus* собака, характеризуются ростом индекса заболеваемости с 8,6 до 23,4%; в предгорной зоне – с 11,7 до 25,2%; в горной зоне – с 6,9 до 20,6%, что указывает на двух-трёхкратное увеличение количественных показателей распространения зоонозной инвазии (см. рис. 2).

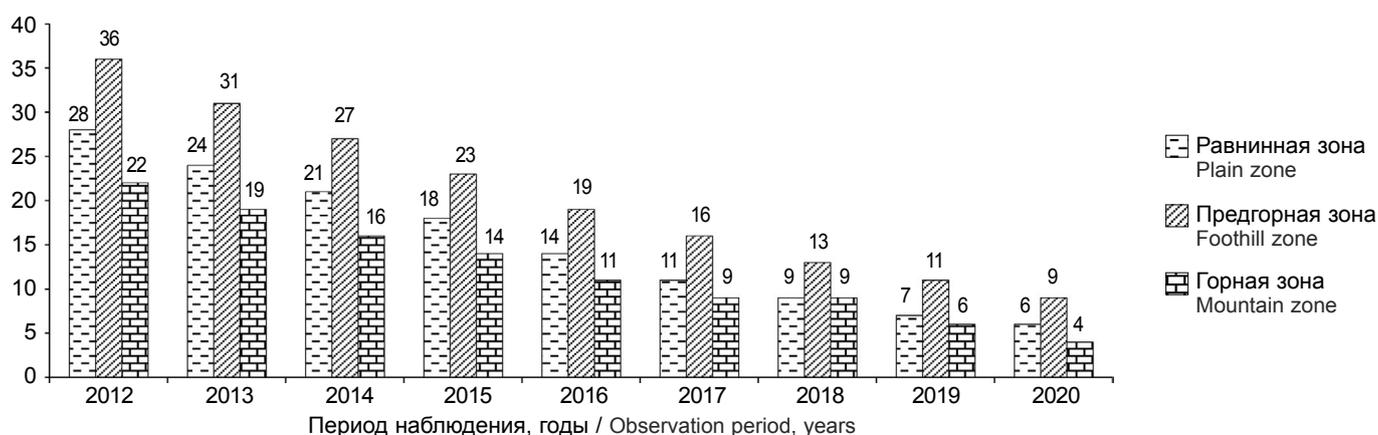
Следует отметить, что у коз в возрасте старше 18 мес все 100% кист эхинококков в печени и лёгких являются фертильными, имеют протосколексы в цистной жидкости.

Аналогичные исследования, проведённые на овцах северокавказской мясошёрстной породы в природно-климатических зонах Карачаево-Черкесской Республики, показали высокую по сравнению с козами экстенсивность и интенсивность инвазии зооноза.

В равнинной зоне с 2012 по 2020 г. кистозный эхинококкоз у овец северокавказской мясошёрстной породы также характеризуется количественным возрастанием индексов встречаемости и обилия с 10,8 до 26,1%; в предгорной зоне – с 13,3 до 31,5%; в горной зоне – с 8,5 до 23,2% (см. рис. 3).

У овец в возрасте старше 20 мес также 100% кист *Echinococcus granulosus* в печени и лёгких оказались фертильными, имеющими большое количество протосколексов в жидкости.

При обобщении данных медицинских служб Карачаево-Черкесской Республики о заболеваемости населения равнинных, предгорных и горных поселений кистозным эхинококкозом с 2012 по 2020 г. отмечается снижение встречаемости этого зооноза (см. рис. 4).



**Рис. 4.** Показатели заболеваемости кистозным эхинококкозом населения равнинных, предгорных и горных поселений Карачаево-Черкесской Республики в 2012–2020 гг.

**Fig. 4.** The incidence rates of cystic echinococcosis among the population of the lowland, foothill and mountain settlements of Karachay-Cherkessia in 2012–2020.

**Показатели загрязнённости почв городов и селений Карачаево-Черкесской Республики яйцами тениидного типа, в том числе цестодами *Echinococcus granulosus* (абс, %)**

Indicators of soil contamination in the infrastructure of cities and villages of the Karachay-Cherkess Republic with taeniid type eggs, including the cestode *Echinococcus granulosus* (in absolute numbers and %)

| Объект<br>Object                                                                                                                         | Исследовано проб почвы<br>Investigated soil samples | Число проб почвы с яйцами тениидного типа<br>Number of soil samples with taeniid-type eggs | В том числе и цестоды <i>Echinococcus granulosus</i> , %<br>Including cestode <i>Echinococcus granulosus</i> , % | Процент проб почвы с жизнеспособными яйцами тениидного типа, $M \pm m$<br>Per cent of soil samples with viable eggs taeniid, $M \pm m$ |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Почвы городов / Soils in urban infrastructure</i>                                                                                     |                                                     |                                                                                            |                                                                                                                  |                                                                                                                                        |
| Дошкольные образовательные учреждения<br>Preschool educational institutions                                                              | 500                                                 | 500                                                                                        | 100                                                                                                              | 61.3 ± 4.72                                                                                                                            |
| Школьные образовательные учреждения<br>School educational institutions                                                                   | 800                                                 | 800                                                                                        | 100                                                                                                              | 70.5 ± 5.44                                                                                                                            |
| Высшие, средние профессиональные образовательные учреждения и лицеи<br>Higher, secondary vocational educational institutions and lyceums | 300                                                 | 300                                                                                        | 100                                                                                                              | 58.7 ± 4.26                                                                                                                            |
| Стадионы / Stadiums                                                                                                                      | 400                                                 | 400                                                                                        | 100                                                                                                              | 75.2 ± 5.93                                                                                                                            |
| Парки / Parks                                                                                                                            | 200                                                 | 200                                                                                        | 100                                                                                                              | 72.5 ± 5.62                                                                                                                            |
| Мусорные свалки / Garbage dumps                                                                                                          | 600                                                 | 600                                                                                        | 100                                                                                                              | 83.0 ± 6.90                                                                                                                            |
| <i>Почвы сельских поселений / Soils of the infrastructure of rural settlements</i>                                                       |                                                     |                                                                                            |                                                                                                                  |                                                                                                                                        |
| Домовладения / Households                                                                                                                | 1500                                                | 1500                                                                                       | 100                                                                                                              | 85.6 ± 7.14                                                                                                                            |
| Пастбища / Pasture                                                                                                                       | 1000                                                | 1000                                                                                       | 100                                                                                                              | 88.3 ± 7.59                                                                                                                            |
| Прифермские территории<br>Near-farm territories                                                                                          | 300                                                 | 300                                                                                        | 100                                                                                                              | 84.2 ± 7.66                                                                                                                            |
| Дошкольные образовательные учреждения<br>Preschool educational institutions                                                              | 700                                                 | 700                                                                                        | 100                                                                                                              | 82.4 ± 7.13                                                                                                                            |
| Школьные образовательные учреждения<br>School educational institutions                                                                   | 1200                                                | 1200                                                                                       | 100                                                                                                              | 84.0 ± 7.50                                                                                                                            |

С 2012 по 2020 г. в Карачаево-Черкесской Республике число заболевших кистозным эхинококкозом людей снизилось в среднем с 6 до 1 человека, что свидетельствует об улучшении эпидемической ситуации в регионе благодаря программно-целевой организации мер борьбы с зоонозом, повышению санитарно-гигиенической культуры населения (см. рис. 4).

У людей в возрасте от 50 до 70 лет все 100% кист *Echinococcus granulosus* в печени и лёгких являлись фертильными, с большим количеством протосколексов в цистной жидкости.

Также на территории Карачаево-Черкесской Республики проведены исследования проб почв на предмет обнаружения яиц тениидного типа, в том числе цестод *Echinococcus granulosus*. Пробы почв, взятые для исследования, в 100% случаев обсеменены яйцами тениид, что свидетельствует о высоком уровне загрязнения городских и сельских объектов, причём процент проб почвы с жизнеспособными яйцами тениидного типа был высоким и составлял в почвах городов от 58,7 ± 4,26 до 83 ± 6,9%, а в почвах сельских поселений — от 82,4 ± 7,13 до 88,3 ± 7,59%. Такая ситуация в дальнейшем может привести к распространению цистного эхинококкоза среди промежуточных хозяев, в том числе людей (см. таблицу).

Снижение эпидемиологической и санитарно-гигиенической напряжённости в связи с заболеваемостью эхинококкозом животных и человека можно обеспечить только на основе активизации работы органов ветнадзора в сфере контроля за паразитарными зоонозами, полного охвата поголовья собак дегельминтизациями с применением эффективных средств (препараты на основе празиквантела), санитарно допустимого регулирования численности диких плотоядных.

## Обсуждение

Анализ динамики распространённости инвазии эхинококкоза у плотоядных и жвачных животных в разные годы проводился ветеринарной службой Минсельхоза Карачаево-Черкесской Республики, но эти результаты не являются объективными без оценки эпизоотической ситуации. В медицинской статистике об эхинококкозе плотоядных и жвачных животных сведений нет. Нами впервые с учётом вертикальной зональности сделан анализ динамики индекса встречаемости ленточного эхинококкоза волков, домашних собак и шакалов, а также индекса встречаемости кистозного эхинококкоза у коз, овец и заболеваемости населения с определением двух-трёхкратного увеличения показателей распространённости в регионе инвазии среди животных.

Мнения учёных во всём мире сходятся в том, что ленточный и кистозный эхинококкозы представляют эпизоотический риск для биобезопасности животноводства. При этом индексы встречаемости кистозного эхинококкоза у населения, а также у коз, овец авторы связывают только с заражёнными ленточными эхинококками собаками без учёта уровня загрязнения городских и сельских объектов яйцами тениидного типа, в том числе и яйцами цестоды *Echinococcus granulosus*. В этом контексте важен мониторинг санитарно-гигиенического состояния почв городских и сельских поселений по показателям обсеменённости яйцами тениидного типа, что позволит выявить очаги инвазии в регионах.

В наших исследованиях пробы почв, отобранные в Карачаево-Черкесской Республике на разных объектах городской и сельской местности, в 58,7–88,3% случаев были контаминированы яйцами тениидного типа, в том числе и яйцами цестоды *Echinococcus granulosus*, что свидетельствует о высоком риске распространения социально опасного зооноза

в регионе. Такая ситуация может привести к активизации эпизоотического и эпидемического процессов эхинококкоза среди населения и у животных более 60 видов.

Результаты проведённых исследований подтверждают рост заболеваемости коз и овец цистным эхинококкозом в республиках Северо-Кавказского федерального округа, коррелируют с литературными данными последних 10 лет, но в отличие от них демонстрируют разные количественные значения индекса встречаемости [1–3, 6–10].

Данные о загрязнении почв городов и селений Карачаево-Черкесской Республики яйцами тениат, в том числе опасной для здоровья человека цестоды *Echinococcus granulosus*, получены авторами впервые.

## Заключение

Карачаево-Черкесская Республика относится к неблагоприятным по эхинококкозу плотоядных и жвачных животных регионам Российской Федерации. Индекс встречаемости эхинококкоза волков с 2012 по 2020 г. увеличился с 38,4 до 68,5%, собак – с 73,6 до 100%; шакалов – с 46,9 до 90,8%. В равнинной зоне индекс встречаемости цистозного эхинококкоза у коз увеличился с 8,6 до 23,4%; в предгорной зоне – с 11,7 до 25,2%; в горной зоне – с 6,9 до 20,6%, что указывает

на двух-трёхкратный рост показателей распространения зооноза и свидетельствует о риске для биобезопасности животноводства из-за слабой реализации мер дегельминтизации собак против инвазии.

Вместе с тем заболеваемость населения кистозным эхинококкозом в равнинных, предгорных и горных поселениях снижается кратно. Число больных эхинококкозом людей уменьшилось в 6 раз (с 6 до 1 человека), что свидетельствует об улучшении эпидемической ситуации благодаря программно-целевой организации профилактики в отношении зооноза и повышению санитарно-гигиенической культуры населения.

При этом почвы городских и сельских объектов в 100% случаев обсеменены яйцами тениид. Эпидемиологические и санитарно-гигиенические аспекты распространения эхинококкоза вызывают тревогу, поскольку охват поголовья собак дегельминтизациями остаётся неполным, а плановые меры со стороны надзорных органов проводятся в недостаточном объёме. Удельный вес проб почвы, содержащих жизнеспособные яйца тениидного типа, высок и составляет в почвах городов от  $58,7 \pm 4,26$  до  $83 \pm 6,90\%$ , а в почвах сельских поселений – от  $82,4 \pm 7,13$  до  $88,3 \pm 7,59\%$ , что может привести к распространению эхинококкоза среди промежуточных хозяев, в том числе и людей.

## Литература

(п.п. 11–22 см. References)

- Атабиева Ж.А., Биттирова А.А., Шихалиева М.А., Сарбашева М.М., 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.
- Байков В.С. Эпизоотологическая характеристика эхинококкоза диких псовых в условиях Краснодарского края. В кн.: *Материалы Всероссийской научно-практической конференции ВОГ. М.*; 1999: 148–50.
- Блохина С.В. Распространение эхинококкоза у сельскохозяйственных животных Ростовской области. В кн.: *Труды ВНИИ ветеринарной энтомологии и арахнологии. Том 49*. Тюмень; 2007: 47–53.
- ВОЗ. Информационный бюллетень № 377. Эхинококкоз. Доступно: <https://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs377/ru/>
- Водянов А.А. Эхинококкоз овец и собак в Ставропольском крае. *Вестник ветеринарии*. 2000; (1): 12–5.
- 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.
- Гузеева Т.М. Состояние заболеваемости паразитарными болезнями в Российской Федерации и задачи в условиях реорганизации службы. *Медицинская паразитология и паразитарные болезни*. 2008; (1): 3–11.
- Кабардиев С.Ш., Биттиров А.М., Пежева М.Х., Карпушенко К.А. Устойчивость инвазионных элементов цестоды *Taenia hydatigena Pallas*, 1766 во внешней среде в условиях предгорной зоны Кабардино-Балкарской Республики. *Ветеринария и кормление*. 2015; (6): 8–10.
- Романенко Н.А. Проблема эхинококкозов в Российской Федерации. *Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунологии*. 1994; 71(2): 43–5.
- Успенский А.В. Влияние хозяйственной деятельности, изменяющей водные факторы, на паразитологическую ситуацию. *Медицинская паразитология*. 2005; (3): 47–9.
- Atabieva Zh.A., Bittirova A.A., Shikhalieva M.A., Sarbasheva M.M., Bittirov A.M., Zhekamukhova M.Z., et al. Main routes of soil and water contamination by eggs of *Taeniarrhynchus saginatus*goeze, 1782 in Kabardino-Balkaria. *Vedomosti Belgorodskogo universiteta. Seriya: Meditsina. Farmatsiya*. 2012; (16): 95–9. (in Russian)
- Baykov V.S. Epizootological characteristics of echinococcosis of wild canines in the Krasnodar Territory. In: *Materials of the All-Russian Scientific and Practical Conference of VOG [Materialy Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii VOG]. Moscow*; 1999: 148–50. (in Russian)
- Blokhina S.V. Distribution of echinococcosis in farm animals of the Rostov region. In: *Proceedings of All-Russian Research Institute of Veterinary Entomology and Arachnology [Trudy VNIИ veterinar'noy entomologii i arakhnologii. Tom 49]*. Tyumen'; 2007: 47–53. (in Russian)
- WHO. Fact sheet № 377. Echinococcosis. Available at: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/echinococcosis>
- Vodyanov A.A. Echinococcosis of sheep and dogs in the Stavropol Territory. *Vestnik veterinar'ii*. 2000; (1): 12–5. (in Russian)
- 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. (in Russian)
- Guzeeva T.M. The incidence of parasitic diseases in the Russian Federation and tasks under service reorganization. *Meditsinskaya parazitologiya i parazitarnye bolezni*. 2008; (1): 3–11. (in Russian)
- Kabardiev S.Sh., Bittirov A.M., Pezheva M.Kh., Karpushchenko K.A. Stability of invasive elements of the cestode *Taenia hydatigena Pallas*, 1766 in the external environment under the conditions of the foothill zone of the Kabardino-Balkarian Republic. *Veterinariya i kormlenie*. 2015; (6): 8–10. (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. The influence of economic activity that changes water factors on the parasitological situation. *Meditsinskaya parazitologiya*. 2005; (3): 47–9. (in Russian)
- 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>
- 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 Perspect*. 2017; 125(8): 086003. <https://doi.org/10.1289/ehp1090>
- 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>
- European Centre 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>
- 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/taf004>
- 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>
- Fouillet L., Cassadou S., Médina S., Fabres P., Lefranc A., Eilstein D., et al. The relation between temperature, ozone, and mortality in nine French cities during the heat wave of 2003. *Environ. Health Perspect*. 2006; 114(9): 1344–7. <https://doi.org/10.1289/ehp.8328>
- 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>
- 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>
- Kioutsoukous 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>