

© Коллектив авторов, 2020

УДК: 614.44:616.99

DOI 10.21886/2219-8075-2020-11-3-79-83

Санитарно-паразитологический мониторинг объектов окружающей среды Ростовской области

Т.И. Твердохлебова^{1,2}, Л.Л. Димидова¹, И.В. Хуторянина¹, М.П. Черникова¹,
О.С. Думбадзе^{1,2}, Е.В. Ковалев^{2,3}, Г.В. Карпущенко⁴, С.А. Ненадская^{2,3}

¹Ростовский научно-исследовательский институт микробиологии и паразитологии,
Ростов-на-Дону, Россия

²Ростовский государственный медицинский университет, Ростов-на-Дону, Россия

³Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей
и благополучия человека по Ростовской области, Ростов-на-Дону, Россия

⁴Центр гигиены и эпидемиологии в Ростовской области, Ростов-на-Дону, Россия

Цель: изучить санитарное состояние различных объектов окружающей среды Ростовской области и степень их контаминации. **Материалы и методы:** в период с 2015 по 2019 гг. на базе ФБУН «Ростовский НИИ микробиологии и паразитологии» Роспотребнадзора было выполнено более 5600 санитарно-паразитологических исследований объектов внешней среды Ростовской области (сточных вод и их осадков, почвы, воды открытых поверхностных водоемов). Работа осуществлялась согласно принятым нормативным документам. **Результаты:** было обнаружено, что 33,4 % всех исследованных проб оказались положительными, а 1,4 % проб содержали жизнеспособные яйца различных возбудителей гельминтозов и не соответствовали требованиям нормативных документов. **Заключение:** полученные результаты исследования свидетельствуют о загрязненности паразитарными патогенами объектов окружающей среды Ростовской области и их неудовлетворительном санитарно-паразитологическом состоянии.

Ключевые слова: санитарно-паразитологический мониторинг, яйца гельминтов.

Для цитирования: Твердохлебова Т.И., Димидова Л.Л., Хуторянина И.В., Черникова М.П., Думбадзе О.С., Ковалев Е.В., Карпущенко Г.В., Ненадская С.А. Санитарно-паразитологический мониторинг объектов окружающей среды Ростовской области. *Медицинский вестник Юга России*. 2020;11(3):79-83. DOI 10.21886/2219-8075-2020-11-3-79-83.

Контактное лицо: Мария Петровна Черникова, bordjiam@mail.ru.

Sanitary and parasitological monitoring of environmental objects in the Rostov region

T.I. Tverdokhlebova^{1,2}, L.L. Dimidova¹, I.V. Khutoryanina¹, M.P. Chernikova¹, O.S. Dumbadze^{1,2},
E.V. Kovalev^{2,3}, G.V. Karpushchenko⁴, S.A. Nenadskaya^{2,3}

¹Rostov research Institute of Microbiology and Parasitology, Rostov-on-Don, Russia

²Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, Russia

³Department of the Federal service for supervision of consumer rights protection and human welfare in the
Rostov region, Rostov-on-Don, Russia

⁴Center for hygiene and epidemiology in the Rostov region, Rostov-on-Don, Russia

Objective: to study the sanitary condition of various environmental objects of the Rostov region and the degree of their contamination. **Materials and methods:** in the period from 2015 to 2019, more than 5600 sanitary and parasitological studies of environmental objects of the Rostov region were performed on the basis of the Rostov Research Institute of Microbiology and Parasitology: waste water and its precipitation, soil, water of open surface reservoirs. The work was carried out in accordance with the accepted normative documents. **Results:** it was found that 33.4 % of all tested samples were positive, and 1.4% of the samples contained viable eggs of various pathogens of helminthiasis and did not meet the requirements of regulatory documents. **Conclusions:** the results of the study indicate that the environmental objects of the Rostov region are polluted with parasitic pathogens and their unsatisfactory sanitary and parasitological condition.

Key words: sanitary and parasitological monitoring, helminth eggs.

For citation: Tverdokhlebova T.I., Dimidova L.L., Khutoryanina I.V., Chernikova M.P., Dumbadze O.S., Kovalev E.V., Karpushchenko G.V., Nenadskaya S.A. Sanitary and parasitological monitoring of environmental objects in the Rostov region. *Medical Herald of the South of Russia*. 2020;11(3):79-83. DOI 10.21886/2219-8075-2020-3-79-83.

Corresponding author: Maria P. Chernikova, bordjiam@mail.ru.

Введение

Паразитарные болезни широко встречаются во всем мире и представляют медицинскую, социальную и экономическую проблемы для здравоохранения, в том числе и в России. Среди этих проблем, несомненно, одной из важных и социально значимых является профилактика паразитарных инвазий.

Распространение паразитарных болезней среди населения во многом зависит от эколого-паразитарного состояния среды его обитания. В настоящее время значительно расширился круг актуальных проблем инфекционных и паразитарных болезней, передающихся человеку через объекты окружающей среды [1,2].

Элементы внешней среды, выступающие в роли объектов исследования в санитарной паразитологии, могут служить факторами передачи паразитозов, индикаторами возможного риска заражения населения и вероятности распространения возбудителей паразитарных болезней в среде обитания человека [3].

Существенное место в оценке активности эпидемиологического процесса при паразитарных болезнях принадлежит результатам санитарно-паразитологических исследований, поскольку они способствуют определению состояния одного из ключевых элементов паразитарной подсистемы этих заболеваний — механизма передачи заразного начала [4].

В связи с этим работа по осуществлению санитарно-паразитологического мониторинга, позволяющая отслеживать реальное состояние рискованных позиций заражения населения основными паразитозами, является весьма актуальной.

Целью исследования — изучение санитарного состояния различных объектов окружающей среды Ростовской области и степени их контаминации.

Материалы и методы

В период с 2015 по 2019 гг. на базе ФБУН «Ростовский НИИ микробиологии и паразитологии» Роспотребнадзора было выполнено более 5600 санитарно-паразитологических исследований объектов внешней среды Ростовской области (сточных вод и их осадков, почвы, воды открытых поверхностных водоемов). Работа осуществлялась в соответствии с нормативными документами: МУК 4.2.2661-10 «Методы санитарно-паразитологических исследований»; МУК 4.2.1884-04 «Санитарно-микробиологический и санитарно-паразитологический анализ воды поверхностных водных объектов»; МУК 4.2.2314-08 «Методы санитарно-паразитологического анализа воды».

Результаты

За анализируемый период среди всего количества исследованных проб было обнаружено, что более трети из них (33,4 %) содержали яйца различных возбудителей гельминтозов, при этом 1,4 % проб оказались нестандартными, то есть содержащими жизнеспособные яйца гельминтов и несоответствующие требованиям нормативных документов (рис. 1).

В результате проведения 321 санитарно-паразитологического исследования сточной воды до очистки было установлено, что 67,3 % изученных проб с различных очистных сооружений канализации области оказались положительными. В сточной воде до очистки был выявлен широкий спектр возбудителей, представленный, преимущественно, яйцами *Ascaris lumbricoides* (40,2 %) и *Toxocara canis* (40,2 %), а также, в меньшей степени, *Enterobius vermicularis* (5,5 %), *Dicrocoelium lanceatum* (4,9 %), *Diphyllobothrium latum* (4,3 %), *Trichocephalus trichiurus* (2,4 %) и др. (2,4 %). При этом, более половины яиц возбудителей гельминтозов, обнаруженных в исследованных пробах (51,2 %), были жизнеспособными. Несмотря на отсутствие нормирования сточных вод до очистки, исследование данного субстрата позволяет оценить паразитарную нагрузку на очистные сооружения канализации Ростовской области и частично сделать вывод о заболеваемости населения паразитозами.

При недостаточной эффективности дегельминтизации и дезинвазии сточных вод всегда остается риск распространения инвазионного начала в окружающей природной среде, что подтверждается полученными результатами при проведении 390 исследований сточной воды, прошедшей очистку на очистных сооружениях канализации изученной территории. Сточные воды после очистки в 29,2 % от общего числа отобранных проб в своем составе содержали яйца различных возбудителей гельминтозов, а 2,3 % исследованных проб оказались нестандартными — в них были обнаружены жизнеспособные яйца гельминтов, что не соответствует требованиям нормативных документов. Спектр возбудителей гельминтозов, обнаруженных при санитарно-паразитологическом исследовании сточных вод после очистки, представлен яйцами *Toxocara canis* (54,9 %), *Ascaris lumbricoides* (35,3 %), *Diphyllobothrium latum* (5,9 %) и *Enterobius vermicularis* (3,9 %). Доля жизнеспособных яиц гельминтов от общего числа выявленных составила 9,8 %.

Результаты обсемененности сточных вод возбудителями паразитозов могут служить доказательством контаминации осадков сточных вод, так как они составляют определенный процент от объемов всех стоков, поступающих на очистку, и концентрируют в своем составе помимо других составляющих и яйца гельминтов. По этой причине осадки сточных вод являются наиболее опасным из объектов окружающей среды субстратом, создающим риск распространения возбудителей паразитарных болезней. При проведении за анализируемый период порядка 2000 исследований осадков сточных вод (как подсушенных на иловых картах, так и жидких) было выявлено 35,8 % положительных проб, из них нестандартных — 4,1 %. Спектр возбудителей паразитозов в осадке сточных вод представлен яйцами *Toxocara canis* (57,8 %), *Ascaris lumbricoides* (32,5 %), *Trichocephalus trichiurus* (3,6 %), *Diphyllobothrium latum* (2,4 %), *Dicrocoelium lanceatum* (2,4 %), и пр. (1,2 %). Доля жизнеспособных яиц из общего числа выявленных составила 8,4%. Исследованные осадки сточных вод, как жидкие, так и подсушенные, были обсеменены возбудителями паразитозов с интенсивностью от 2,0 до 6,0 яиц/кг.

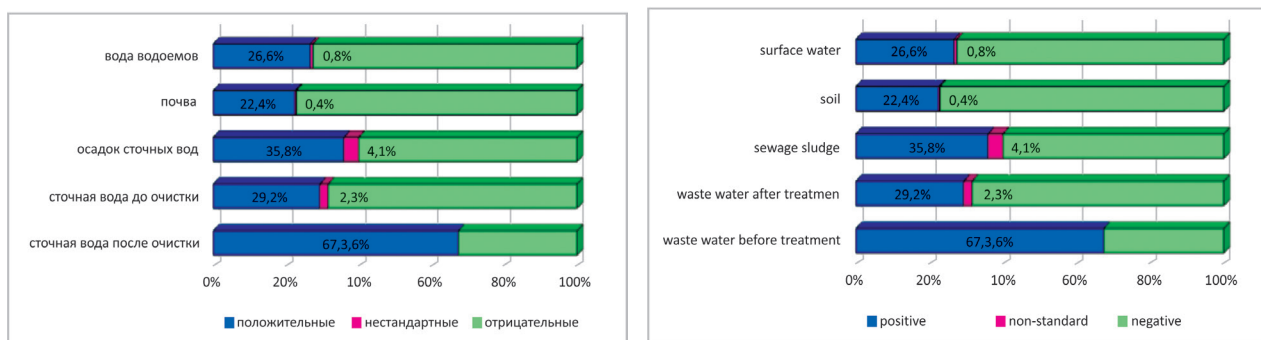


Рисунок 1. Доля положительных и нестандартных проб в исследованных объектах окружающей среды Ростовской области.
Figure 1. The share of positive and non-standard samples in the studied environmental objects of the Rostov region.

Одним из основных компонентов окружающей среды, имеющим большое значение в распространении паразитарных заболеваний, является почва. В Ростовской области за указанный период проведено более 2700 исследований образцов почвы и песка. В 22,4 % изученных проб обнаружены яйца возбудителей гельминтозов, из которых 0,4 % проб оказались с жизнеспособными возбудителями. Основное количество обнаруженных яиц гельминтов составляет *Toxocara canis* (80,5 %). Значительный процент обнаружения *Enterobius vermicularis* (11,7 %) в изученных образцах обусловлен большой долей проб, отобранных с территорий дошкольных учреждений. Также среди обнаруженных оказались яйца *Ascaris lumbricoides* (7,8 %). Доля жизнеспособных яиц паразитов от общего числа выявленных составила 2,6 %. Интенсивный показатель обсемененности проб почвы яйцами гельминтов колебался от 4,0 до 15,0 экз/кг.

Было проведено также 372 исследования воды открытых поверхностных водоемов, находящихся на территории Ростовской области. В 26,6 % отобранных проб выявлены яйца гельминтов, при этом доля нестандартных проб составила 0,8 %. Спектр выявленных возбудителей паразитозов, обнаруженных при исследовании проб воды поверхностных водоемов, представлен яйцами *Toxocara canis* (68,2 %), *Ascaris lumbricoides* (15,9 %), *Dicrocoelium lanceatum* (9,1 %), *Enterobius vermicularis* (4,5 %) и *Diphyllobothrium latum* (2,3 %). Доля жизнеспособных яиц возбудителей гельминтозов составила 2,3 % от общего количества обнаруженных. Полученные данные свидетельствуют о невысокой степени контаминации возбудителями паразитозов воды водоемов рекреационных зон. Интенсивный показатель обсемененности данного субстрата среды обитания человека находился в пределах 1,0 – 4,0 экз/25 л. Возможность возникновения паразитарного загрязнения на изученных участках в связи с близостью выпусков сточных вод не установлена. Полученные положительные санитарно-паразитологические результаты и наличие незначительной доли нестандартных проб воды водоемов в зонах рекреации связаны с близостью селитебных территорий.

Обсуждение

Результаты, полученные при проведении настоящей работы, свидетельствуют о загрязненности паразитарными патогенами объектов среды обитания человека и в очередной раз показывают высокую эпидемическую зна-

чимость почвы, сточных вод канализации и их осадков [5]. Учитывая особую роль этих объектов окружающей среды в реализации риска заражения населения возбудителями паразитарных болезней, считаем необходимым увеличивать долю санитарно-паразитологических исследований почвы, сточных вод и их осадков при планировании и проведении мониторинга.

Результаты исследования входящих на очистные сооружения канализации сточных вод дают возможность оценить обсемененность их с точки зрения дальнейшего попадания в стоки, проходящие технологический процесс очистки [6]. Отмечаем также необходимость оптимизации работ по внедрению эффективных методов обеззараживания сточных вод и их осадков, в том числе и из-за широкого использования вышеуказанных субстратов в сельском хозяйстве [7].

Одним из приоритетных звеньев механизма передачи паразитозов выступает почва [8]. В результате проведенных исследований подавляющее большинство обнаруженных в почве яиц гельминтов составили яйца *Toxocara canis*, указывающие на загрязнение общественной территории фекалиями собак, что является серьезной проблемой социального поведения и общественного здравоохранения во всем мире [9].

Заключение

Полученные результаты исследования свидетельствуют о загрязненности паразитарными патогенами объектов окружающей среды Ростовской области и их неудовлетворительном санитарно-паразитологическом состоянии.

Сточные воды и их осадки остаются наиболее эпидемиологически значимыми объектами, что подтверждается не только уровнем обсемененности этих субстратов паразитарными патогенами, но и в большей степени долей выявленных среди них жизнеспособных яиц гельминтов.

Качественные показатели обсемененности объектов внешней среды Ростовской области дают основание сделать вывод об участии в распространении инвазионного начала как человека, так и животных.

Выявленная контаминация объектов окружающей среды возбудителями паразитозов указывает на необходимость постоянного санитарно-паразитологического мониторинга, а также разработки и внедрения эффективных средств и методов их дезинвазии.

Исследование не имело спонсорской поддержки.
The study did not have sponsorship (mandatory section).

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
Authors declares no conflict of interest.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аракельян Р.С., Салина Ю.Б., Итяксова В.А., Степаненко Е.А., Перепечкина Е.А., Гериев З.М. Санитарно-паразитологический контроль объектов окружающей среды (анализ работы 2014-2019 гг.) // *Пест-Менеджмент*. – 2019. – №. 3. – С. 23-29. <https://doi.org/10.25732/PM.2020.111.3.005>
2. Барткова А.Д., Полякова Л.Ф., Лозинская И.И., Краснова Е.Б. Санитарно-паразитологический мониторинг как составная часть эпидемиологического надзора // *Здоровье. Медицинская экология. Наука*. – 2013. – Т. 52. – №. 2-3. – С. 76-78. eLIBRARY ID: 20310522
3. Хроменкова Е.П., Димидова Л.Л., Твердохлебова Т.И., Упырев А.В., Хуторянина И.В. Структура эпидемиологической значимости объектов окружающей среды в санитарной паразитологии // *Здоровье населения и среда обитания*. – 2015. – №. 7 (268). – С. 46-49. eLIBRARY ID: 23867538
4. Степанова Т.Ф. Многоуровневый мониторинг в совершенствовании эпидемиологического надзора и профилактики паразитарных болезней // *Медицинская паразитология и паразитарные болезни*. – 2018. – №. 2. – С. 20-25. eLIBRARY ID: 35605297
5. Хуторянина И. В., Димидова Л. Л. Сточные воды и их осадки-источник паразитарного загрязнения окружающей природной среды // *Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями*. 2017;18. eLIBRARY ID: 30283784
6. Болатчиев К.Х. Результаты санитарно-паразитологического мониторинга объектов окружающей среды для обеспечения биологической безопасности населения страны // *Российский паразитологический журнал*. – 2019. – Т. 13. – № 4. – С. 25–31. <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2019-13-4-25-31>
7. da Rocha M.C.V., Barés M.E., Braga M.C.B. Quantification of viable helminth eggs in samples of sewage sludge // *Water Research*. – 2016. – Т. 103. – С. 245-255. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2016.07.039>
8. Amoah I.D., Singh G., Stenström T.A., Reddy P. Detection and quantification of soil-transmitted helminths in environmental samples: A review of current state-of-the-art and future perspectives // *Acta Tropica*. – 2017. – Т. 169. – С. 187-201. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2017.02.014>
9. Traversa D., di Regalbono A.F., Di Cesare A., La Torre F., Drake J., Pietrobelli M. Environmental contamination by canine geohelminths // *Parasites & Vectors*. – 2014. – Т. 7. – №. 1. – С. 67. <https://doi.org/10.1186/1756-3305-7-67>

Информация об авторах

Твердохлебова Татьяна Ивановна, д.м.н., директор, Ростовский научно-исследовательский институт микробиологии и паразитологии Роспотребнадзора, Ростов-на-Дону, Россия. ORCID: 0000-0002-3912-0291. E-mail: niimicrodouble@yandex.ru.

Димидова Людмила Леонидовна, к.б.н., старший научный сотрудник лаборатории санитарно-паразитологического мониторинга, медицинской паразитологии и иммунологии, Ростовский научно-исследовательский институт микробиологии и паразитологии Роспотребнадзора, Ростов-на-Дону, Россия. E-mail: dimid-lyudmila@yandex.ru.

Хуторянина Ирина Валерьевна, научный сотрудник лаборатории санитарно-паразитологического мони-

REFERENCES

1. Arakelyan R.S., Salina Yu.B., Ityaksova V.A., Stepanenko E.A., Perepechkina E.A., Geriev Z.M. Sanitary and parasitological control of objects of the environment. Analysis of work 2014 – 2018 and 6 months. *Pest-Menedzhment*. 2019;(3):23-29. (in Russ.) <https://doi.org/10.25732/PM.2020.111.3.005>
2. Bartkova A.D., Polyakova L.F., Lozinskaya I.I., Krasnova E.B. Sanitary and parasitological monitoring as part epidemiological oversight. *Health. Medical ecology. Science*. 2013;52(2-3):76-78. (in Russ.) eLIBRARY ID: 20310522
3. Khromenkova Ye.P., Dimidova L.L., Tverdokhlebova T.I., Upyrev A.V., Khutoryanina I.V. The structure of the epidemiological significance environmental objects in sanitary parasitology. *Population health and habitat*. 2015;7(268):46-49. (in Russ.) eLIBRARY ID: 23867538
4. Stepanova T.F. Multilevel monitoring in improving the epidemiological surveillance and prevention of parasitic diseases. *Medical parasitology and parasitic diseases*. 2018;2:20-25. (in Russ.) eLIBRARY ID: 35605297
5. O I.V., Dimidova L.L. Waste water and their precipitations are the source of parasitic contamination of environment. Theory and practice of fighting parasitic diseases. 2017;18. (in Russ.) eLIBRARY ID: 30283784
6. Bolatchiev K.K. The Results of Sanitary-Parasitological Monitoring of Environmental Objects to Ensure the Biological Safety of the Country's Population. *Russian Journal of Parasitology*. 2019;13(4):25–31. (in Russ.) <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2019-13-4-25-31>
7. da Rocha M.C.V., Barés M.E., Braga M.C.B. Quantification of viable helminth eggs in samples of sewage sludge. *Water Research*. 2016;103:245-255. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2016.07.039>
8. Amoah, I.D., Singh, G., Stenström, T.A., Reddy, P. Detection and quantification of soil-transmitted helminths in environmental samples: A review of current state-of-the-art and future perspectives. *Acta Tropica*. 2017;169:187-201. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2017.02.014>
9. Traversa, D., di Regalbono, A.F., Di Cesare, A., La Torre, F., Drake, J., Pietrobelli, M. Environmental contamination by canine geohelminths. *Parasites & Vectors*. 2014;7(1):67. <https://doi.org/10.1186/1756-3305-7-67>

Information about the authors

Tatyana I. Tverdokhlebova, Dr. Sci. (Med.), Director of the Rostov research Institute of Microbiology and Parasitology, Rostov-on-Don, Russia. ORCID: 0000-0002-3912-0291. E-mail: niimicrodouble@yandex.ru.

Lyudmila L. Dimidova, Cand. Sci. (Med.), senior researcher at the laboratory of sanitary and parasitological monitoring, medical parasitology and immunology, Rostov research Institute of Microbiology and Parasitology, Rostov-on-Don, Russia. E-mail: dimid-lyudmila@yandex.ru.

Irina V. Khutorianyna, researcher at the laboratory of sanitary and parasitological monitoring, medical Parasitology and immunology, Rostov research Institute of Microbiology and Parasitology, Rostov-on-Don, Russia. ORCID: 0000-0001-7665-6549. E-mail: rochka12354@yandex.ru.

торинга, медицинской паразитологии и иммунологии, Ростовский научно-исследовательский институт микробиологии и паразитологии Роспотребнадзора, Ростов-на-Дону, Россия. ORCID: 0000-0001-7665-6549. E-mail: rochka12354@yandex.ru.

Черникова Мария Петровна, научный сотрудник лаборатории санитарно-паразитологического мониторинга, медицинской паразитологии и иммунологии, Ростовский научно-исследовательский институт микробиологии и паразитологии Роспотребнадзора, Ростов-на-Дону, Россия. ORCID: 0000-0002-2214-7842. E-mail: bordjiam@mail.ru.

Думбадзе Олег Соломонович, к.м.н., заведующий лабораторией санитарно-паразитологического мониторинга, медицинской паразитологии и иммунологии, Ростовский научно-исследовательский институт микробиологии и паразитологии Роспотребнадзора, Ростов-на-Дону, Россия. ORCID: 0000-0001-8312-0320. E-mail: cemuhe@mail.ru.

Ковалев Евгений Владимирович, начальник Управления Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Ростовской области, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация. E-mail: master@61.rospotrebnadzor.ru.

Карпущенко Гарри Викторович, к.м.н., главный врач, Центр гигиены и эпидемиологии в Ростовской области, Ростов-на-Дону, Россия. ORCID: 0000-0003-4672-8753. E-mail: master@donses.ru.

Ненадская Светлана Алексеевна, начальник отдела эпидемиологического надзора Управления Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Ростовской области, Ростов-на-Дону, Россия. ORCID: 0000-0002-4690-4713. E-mail: master@61.rospotrebnadzor.ru .

Вклад авторов

Т.И. Твердохлебова, Л.Л. Димидова, И.В. Хуторянина, М.П. Черникова, О.С. Думбадзе — разработка дизайна исследования;

Л.Л. Димидова, И.В. Хуторянина, М.П. Черникова, Е.В. Ковалев, Г.В. Карпущенко, С.А. Ненадская — получение и анализ данных;

Т.И. Твердохлебова, И.В. Хуторянина, М.П. Черникова, О.С. Думбадзе — написание текста рукописи;

Л.Л. Димидова, И.В. Хуторянина, М.П. Черникова — обзор публикаций по теме статьи.

Получено / Received: 02.05.2020

Принято к печати / Accepted: 07.05.2020

Maria P. Chernikova, researcher at the laboratory of sanitary and parasitological monitoring, medical Parasitology and immunology, Rostov research Institute of Microbiology and Parasitology, Rostov-on-Don, Russia. ORCID: 0000-0002-2214-7842. E-mail: bordjiam@mail.ru.

Oleg S. Dumbadze, Cand. Sci. (Med.), head of the laboratory of sanitary and parasitological monitoring, medical Parasitology and immunology, Rostov research Institute of Microbiology and Parasitology, Rostov-on-Don, Russia. ORCID: 0000-0001-8312-0320. E-mail: cemuhe@mail.ru.

Yevgeny V. Kovalev, head of Department of the Federal service for supervision of consumer protection and human welfare in the Rostov region, Rostov-on-Don, Russia. E-mail: master@61.rospotrebnadzor.ru.

Harry V. Karpushchenko, Cand. Sci. (Med.), head physician Center of hygiene and epidemiology in the Rostov region, Rostov-on-Don, Russia. ORCID: 0000-0003-4672-8753. E-mail: master@donses.ru.

Svetlana A. Nenadskaya, head physician epidemiological surveillance Department of the Federal service for supervision of consumer protection and human welfare in the Rostov region, Rostov-on-Don, Russia. ORCID: 0000-0002-4690-4713. E-mail: master@61.rospotrebnadzor.ru.

Authors contribution

T. I. Tverdokhlebova, L.L. Dimidova, I.V. Khutoryanina, M.P. Chernikova, O.S. Dumbadze — research design development;

L.L. Dimidova, I.V. Khutoryanina, M.P. Chernikova, E. V. Kovalev, G. V. Karpushenko, S. A. Nenadskaya — obtaining and analysis of the data;

T. I. Tverdokhlebova, I.V. Khutoryanina, M.P. Chernikova, O.S. Dumbadze — writing the text of the manuscript;

L.L. Dimidova, I.V. Khutoryanina, M.P. Chernikova — review of publications on the topic of the article.