

# ПРОФИЛАКТИЧЕСКАЯ И СОЦИАЛЬНАЯ МЕДИЦИНА

УДК 616.995.1+616.993.1:577.4 (470.46)

DOI: 10.17816/pmj385123-136

## КОНТАМИНАЦИЯ ОБЪЕКТОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ ГЕЛЬМИНТНО-ПРОТОЗОЙНЫМИ ИНВАЗИЯМИ. АНАЛИЗ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ФБУЗ «ЦЕНТР ГИГИЕНЫ И ЭПИДЕМИОЛОГИИ В АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ» ЗА 2011–2020 ГГ.

*С.А. Шеметова<sup>1</sup>, Р.С. Аракельян<sup>2\*</sup>, Т.В. Никешина<sup>1,2</sup>, Г.Л. Шендо<sup>1</sup>, А.К. Мукашева<sup>3</sup>,  
С.В. Киселева<sup>3</sup>, Д.А. Кравченко<sup>2</sup>, А.В. Коваленко<sup>2</sup>, М.Ф. Петрухнова<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Центр гигиены и эпидемиологии в Астраханской области,

<sup>2</sup>Астраханский государственный медицинский университет,

<sup>3</sup>Филиал «НВЛЦ» ООО «КДЛ Домодедово-тест», г. Астрахань, Россия

## CONTAMINATION OF ENVIRONMENTAL OBJECTS BY HELMINTH-PROTOZOAN INFESTATIONS IN ASTRAKHAN REGION. ANALYSIS OF ACTIVITIES OF “CENTER FOR HYGIENE AND EPIDEMIOLOGY IN ASTRAKHAN REGION” FOR 2011–2020

© Шеметова С.А., Аракельян Р.С., Никешина Т.В., Шендо Г.Л., Мукашева А.К., Киселева С.В., Кравченко Д.А., Коваленко А.В., Петрухнова М.Ф., 2021

тел. +7 927 281 27 86

e-mail: rudolf\_astraخان@rambler.ru

[Шеметова С.А. – врач-паразитолог лаборатории бактериологических и паразитологических исследований; Аракельян Р.С. – доцент, кандидат медицинских наук, доцент кафедры инфекционных болезней и эпидемиологии; Никешина Т.В. – клинический ординатор кафедры инфекционных болезней и эпидемиологии; Шендо Г.Л. – главный врач; Мукашева А.К. – врач клинической лабораторной диагностики; Киселева С.В. – врач клинической лабораторной диагностики; Кравченко Д.А. – студентка VI курса медико-профилактического факультета; Коваленко А.В. – студентка V курса педиатрического факультета; Петрухнова М.Ф. – студентка VI курса лечебного факультета].

© Shemetova S.A., Arakelyan R.S., Nikeshina T.V., Shendo G.L., Mukasheva A.K., Kiseleva S.V., Kravchenko D.A., Kovalenko A.V., Petrukhnova M.F., 2021

tel. +7 927 281 27 86

e-mail: rudolf\_astraخان@rambler.ru

[Shemetova S.A. – parasitologist, Laboratory of Bacteriological and Parasitological Research; Arakelyan R.S. – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Department of Infectious Diseases and Epidemiology; Nikeshina T.V. – clinical resident, Department of Infectious Diseases and Epidemiology; Shendo G.L. – Chief Physician; Mukasheva A.K. – physician of clinical laboratory diagnostics; Kiseleva S.V. – physician of clinical laboratory diagnostics; Kravchenko D.A. – sixth-year student, Medical and Preventive Faculty; Kovalenko A.V. – fifth-year student, Pediatric Faculty; Petrukhnova M.F. – sixth-year student, Medical Faculty].

**S.A. Shemetova<sup>1</sup>, R.S. Arakelyan<sup>2\*</sup>, T.V. Nikesbina<sup>1,2</sup>, G.I. Shendo<sup>1</sup>, A.K. Mukasheva<sup>3</sup>,  
S.V. Kiseleva<sup>3</sup>, D.A. Kravchenko<sup>2</sup>, A.V. Kovalenko<sup>2</sup>, M.F. Petrukhnova<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Center for Hygiene and Epidemiology in Astrakhan Region,

<sup>2</sup>Astrakhan State Medical University,

<sup>3</sup>Branch of "NVLC" LLC "KDL Domodedovo-test», Astrakhan, Russian Federation

**Цель.** Изучить и проанализировать контаминацию объектов окружающей среды Астраханской области (на примере исследования проб почвы, воды и смывов с твердых бытовых поверхностей) по результатам лабораторных исследований ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Астраханской области» за 2011–2020 гг.

**Материалы и методы.** Работа проводилась на базе лаборатории бактериологических и паразитологических исследований ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Астраханской области» и в лабораториях филиалов ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Астраханской области» в 2011–2020 гг. Всего за анализируемый период лабораторией и филиалами были проведены лабораторные исследования 79 742 проб, отобранных с различных объектов окружающей среды, выполнено 94 495 исследований. Число проб, не отвечающих гигиеническим нормативам, составило 1,01 % (806 проб).

**Результаты.** Объектами отбора проб для исследования их на паразитарную чистоту служили вода, почва и смывы с твердых бытовых поверхностей.

Доля проб воды в структуре всех исследованных проб, отобранных с объектов окружающей среды, составила 7,3 % (5858 проб), из которых контаминированными возбудителями паразитарных заболеваний оказались 172 пробы, экстенсивность инвазии составила 2,9 %. Структура положительных находок в пробах воды была представлена шестью нозологическими формами гельминтов – 88,0 % (154 пробы) и тремя нозоформами простейших – 12,0 %. Доля исследованных проб почвы в общей структуре санитарно-паразитологических исследований окружающей среды составила 11,2 % (8895 проб). Число неудовлетворительных проб в структуре всех положительных находок, выявленных при исследовании почвы, воды и смывов за анализируемый период, составило 70,4 % (625 проб). Общая контаминация почвы за период 2011–2020 гг. составила 7,0 % (625 проб). В большинстве случаев были выявлены яйца и личинки гельминтов – 99,8 % (624 пробы). Доля выявленных в почве цист патогенных простейших составила 0,2 % (одна проба).

Кроме проб воды и почвы, проводились исследования смывов, отобранных с твердых бытовых поверхностей, – 81,5 % (64 989 проб), из которых неудовлетворительными оказались 0,01 % (9 проб).

Все положительные находки в смывах были представлены двумя нозологическими формами гельминтозов: яйцами *Enterobius vermicularis* – 0,012 % (8 проб) и онкосферами тениид – 0,002 (одна проба).

**Выводы.** Наличие яиц гельминтов и цист патогенных кишечных простейших в исследованных образцах почвы и воды свидетельствует о загрязнении данных объектов фекалиями инвазированных людей и/или о загрязнении его канализационными стоками, возникшими вследствие различных аварий. Наличие яиц токсокар и личинок стронгилид в почве и воде свидетельствует о загрязнении данных объектов фекалиями инвазированных животных (собаки, кошки). Наличие положительных находок в пробах сточной воды свидетельствует о некачественной дезинвазии данных объектов. Наличие яиц контактных гельминтов в исследованных пробах смывов с твердых поверхностей, свидетельствует о непосредственном контакте инвазированных людей с данными образцами.

**Ключевые слова.** контаминация, объекты окружающей среды, гельминто-протозойные инвазии

**Objective.** To study and analyze the contamination of environmental objects in the Astrakhan Region (by the example of soil, water, and washout samples from solid household surfaces) based on the results of laboratory studies of the Center for Hygiene and Epidemiology in the Astrakhan Region for 2011–2020.

**Materials and methods.** The work was carried out on the basis of the Laboratory of Bacteriological and Parasitological Research of the Center for Hygiene and Epidemiology in the Astrakhan Region and in the laboratories of the Branches of the Center for Hygiene and Epidemiology in the Astrakhan Region in 2011–2020.

As a whole, during the analyzed period, the laboratory and its branches conducted laboratory studies of 79 742 samples taken from various environmental objects, and 94 495 studies were performed. The number of samples that do not meet the hygiene standards was 1.01 % (806 samples).

**Results.** The objects of sampling for the study of their parasitic purity were water, soil and wash-out from solid household surfaces.

The share of water samples in the structure of all the studied samples taken from environmental objects was 7.3 % (5858 samples), of which 172 samples were contaminated with pathogens of parasitic diseases, the extent of invasion was 2.9 %.

The structure of positive findings in the water samples was represented by 6 nosological forms of helminths – 88.0 % (154 samples) and 3 nosofoms of protozoa – 12.0 %.

The share of the studied soil samples in the overall structure of sanitary and parasitological studies of the environment was 11.2 % (8895 samples). The number of unsatisfactory samples in the structure of all positive findings revealed during the study of soil, water and washouts during the analyzed period was 70.4 % (625 samples). The total soil contamination for the period of 2011–2020 was 7.0 % (625 samples).

In most cases, helminth eggs and larvae were detected – 99.8 % (624 samples). The proportion of pathogenic protozoan cysts detected in the soil was 0.2 % (1 sample).

In addition to water and soil samples, the washout samples, taken from solid household surfaces were studied – 81.5 % (64989 samples), of which 0.01 % (9 samples) were unsatisfactory.

All positive findings in the washout samples were represented by two nosological forms of helminthiasis: *Enterobius vermicularis* eggs – 0.012 % (8 samples) and teniid oncospheres – 0.002 (1 sample).

**Conclusions.** The presence of helminth eggs and cysts of pathogenic intestinal protozoa in the studied soil and water samples indicates contamination of these objects with the feces of infected persons and/or contamination by sewage runoff resulting from various accidents. The presence of toxocara eggs and strongylid larvae in the soil and water indicates contamination of these objects with the feces of infected animals (dogs, cats). The presence of positive findings in wastewater samples indicates poor-quality disinfection of these objects. The presence of contact helminth eggs in the studied samples of washout samples taken from hard surfaces indicates direct contact of infected persons with these samples.

**Keywords.** Contamination, environmental objects, helminth protozoan infestations.

## ВВЕДЕНИЕ

Последние десятилетия охарактеризовались тем, что во многих странах мира, в том числе и в России, с каждым годом растет число случаев заражения человека и животных инфекционными и/или паразитарными заболеваниями. Немалая роль в распространении этих заболеваний принадлежит эколого-климатическим условиям, характерным для того или иного региона. Также на распространение инфекционных и паразитарных заболеваний оказывают активная ми-

грация населения не только внутри страны, но и за ее пределами, популяризация туризма и кулинарной продукции [1–5].

Сегодня один из основных вопросов медицины – поиск путей улучшения паразитологической ситуации и оздоровления населения от паразитозов. В настоящее время разработаны Федеральные целевые программы: «Обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия населения России», «Создание методов и средств защиты населения и среды обитания от опасных и особо опасных патогенов», предусматривающие эффективную

дезинвазию внешней среды от инвазионных элементов паразитов [6].

Нередко элементы внешней среды, являющиеся факторами передачи паразитозов и индикаторами возможного риска заражения населения, способствуют вероятности распространения возбудителей паразитарных заболеваний в среде обитания человека. Существенное место в оценке активности эпидемического процесса при паразитарных болезнях принадлежит результатам санитарно-паразитологических исследований, которые способствуют определению механизма передачи разного начала. В связи с этим работа по осуществлению санитарно-паразитологического мониторинга в настоящее время является весьма актуальной [7].

В связи с этим в настоящее время острой проблемой стала необходимость разработки и осуществления региональных программ, направленных на своевременную профилактику и лечение паразитарных заболеваний у населения и сельскохозяйственных животных, осуществление комплекса мероприятий по обеспечению населения доброкачественной питьевой водой и предотвращение загрязнения водоемов и почвы сточными водами [8].

*Цель исследования* – изучить и проанализировать контаминацию объектов окружающей среды Астраханской области (на примере исследования проб почвы, воды и смывов с твердых бытовых поверхностей) по результатам лабораторных исследований ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Астраханской области» за 2011–2020 гг.

#### **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Работа проводилась на базе лаборатории бактериологических и паразитологиче-

ских исследований ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Астраханской области» (далее – лаборатория) и в лабораториях филиалов ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Астраханской области» (далее – филиалы) в 2011–2020 гг.

При подготовке материала использовались собственные исследования авторов, а также отчетные формы статистической отчетности лаборатории и филиалов (всего было проанализировано 10 отчетных форм). Весь отобранный для исследования материал поступал на исследование в лабораторию в закодированном виде. Исследования проб, отобранных с объектов окружающей среды, проводились соответственно нормативной документации [9–11]:

- почва, смывы, сточная вода и их осадки – методические указания МУК 4.2.2661-10 «Методы контроля. Биологические и микробиологические факторы. Методы санитарно-паразитологических исследований»;
- вода плавательных бассейнов, вода централизованного водоснабжения, вода поверхностных водоемов – методические указания 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».

Всего за анализируемый период лабораторией и филиалами были проведены лабораторные исследования 79 742 проб, отобранных с различных объектов окружающей среды, выполнено 94 495 исследований. Число проб, не отвечающих гигиеническим нормативам, составило 1,01 % (806 проб).

Объектами отбора проб для исследования их на паразитарную чистоту служили вода, почва и смывы с твердых бытовых поверхностей (табл. 1).

Таблица 1

**Число проб окружающей среды, отобранных для исследования  
на паразитарную чистоту**

Объект	Всего исследовано проб, шт.	Неудовлетворительные пробы, шт.	Экстенсивность инвазии, %
Вода	5858	172	2,9
Почва	8895	625	7,0
Смывы	64989	9	0,01
Всего	79742	806	1,01

Статистическая обработка результатов проводилась при помощи программы Microsoft Office Excel (Microsoft, США) и BioStat Professional 5.8.4. Определяли процентное выражение ряда данных (%).

#### РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Доля проб воды в структуре всех исследованных проб, отобранных с объектов окружающей среды, составила 7,3 % (5858 проб), из которых контаминированными возбудителями паразитарных заболеваний оказались 172 пробы, экстенсивность инвазии составила 2,9 %.

Структура положительных находок в пробах воды была представлена шестью нозологическими формами гельминтов – 88,0 % (154 пробы), и тремя нозоформами простейших – 12,0 % (рис. 1).

Положительные находки в виде гельминтов были представлены в большинстве случаев личинками *Strongyloides stercoralis* – 44,2 % (68 проб) и яйцами *Toxocara canis* – 22,7 % (35 проб). Кроме того, отмечались положительные находки в виде яиц *Ascaris lumbricoides* – 11,7 % (18 проб), *Diphyllobothrium latum* – 10,4 % (16 проб), *Opisthorchis felinus* – 7,8 % (12 проб) и *Enterobius vermicularis* – 3,2 % (5 проб).

Протозойные инвазии были представлены, в основном, в виде цист *Entamoeba*

*histolytica* – 6,7 % (14 проб), а также в виде цист *Blastocystis hominis* – 19,0 % (4 пробы) и *Lambliа intestinalis* – 14,3 % (3 пробы).

За анализируемый период вода отбиралась с различных источников г. Астрахани и Астраханской области и исследовалась на наличие в ней яиц и личинок гельминтов, цист патогенных кишечных простейших и ооцист криптоспоридий (рис. 1, табл. 2).

Из данных табл. 1 видно, что за период 2011–2020 гг. вода на паразитологические исследования отбиралась из семи различных источников. Так, в большинстве случаев отбор проб воды производился из плавательных бассейнов – 30,8 % (1805 проб), открытых водоемов – 27,9 % (1634 пробы) и с источников централизованного водоснабжения – 25,4 % (1486 проб). Также с целью обнаружения в ней возбудителей паразитарных инвазий отбиралась сточная вода – 10,9 % (641 проба), вода из скважин – 4,8 % (283 пробы) и бутилированная вода – 0,2 % (9 проб).

Наибольшее число контаминированных проб отмечалось в исследованных пробах сточной воды – 54,9 % (96 проб). В данных пробах воды положительные находки отмечались как в виде обнаруженных яиц и личинок гельминтов – 89,6 % (86 проб), так и в виде цист патогенных кишечных простейших – 10,4 % (10 проб). Положительные в виде яиц и личинок гельминтов были представлены шестью нозологическими формами:

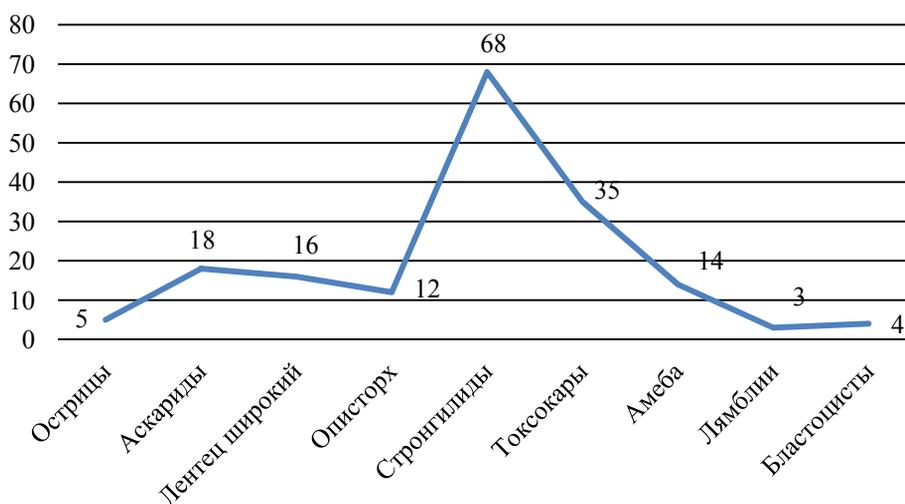


Рис. 1. Выявленные в воде возбудители гельминтно-протозойных инвазий

Таблица 2

**Число проб, отобранных с водных объектов Астраханской области**

Объект	Исследовано проб, шт.		Экстенсивность инвазии, %
	всего	в том числе не отвечающие гигиеническим нормативам	
Централизованное водоснабжение	1486	1	0,1
Плавательные бассейны	1805	2	0,1
Открытые водоемы	1634	65	4,0
Сточная вода	641	96	15,0
Вода из скважин	283	11	3,9
Вода бутилированная	9	–	–
Всего	5858	175	3,0

личинки *Strongyloides stercoralis* – 37,2 % (32 пробы), яиц *Toxocara canis* – 25,6 % (22 пробы), *Ascaris lumbricoides* и *Diphyllobothrium latum* – по 14,0 % (по 12 проб), *Enterobius vermicularis* и *Opisthorchis felineus* – по 4,7 % (по 4 пробы).

Цисты патогенных простейших, обнаруженные в исследованных пробах сточной воды, были представлены двумя нозологическими формами: *Entamoeba histolytica* – 80,0 % (8 проб) и *Blastocystis hominis* – 20,0 % (2 пробы).

Рассматривая обсемененность воды по годам, было отмечено, что наибольшее число контаминированных проб воды отмечалось в 2017 г., когда было отобрано и исследовано 12,5 % (80) проб сточной воды, из которых положительные находки составили 22,5 % (18 проб). В данных образцах были обнаружены личинки *Strongyloides stercoralis* – 7 проб, яйца *Toxocara canis* – 6 проб, *Diphyllobothrium latum* – одна проба, цисты *Entamoeba histolytica* и *Blastocystis hominis* – по 2 пробы.

В 2015 г. было отобрано и исследовано 10,0 % (64) пробы, в том числе с положительными находками – 20,3 % (13 проб): личинки *Strongyloides stercoralis* – 6 проб, яйца *Toxocara canis* – 3 пробы, *Diphyllobothrium latum* – 2, *Ascaris lumbricoides* и *Opisthorchis felineus* – по одной пробе. Также относительно высокое число положительных находок в сточной воде отмечалось в 2018 г. и составило 10,8 % (69 проб) от числа всех исследованных проб сточной воды. Контаминированными оказались 17,5 % (11) проб. В данных образцах были обнаружены личинки *Strongyloides stercoralis* – 7 проб, яйца *Toxocara canis* – 6 проб, *Diphyllobothrium latum* – одна проба, а также цисты *Entamoeba histolytica* и *Blastocystis hominis* – по 2 пробы.

Немного меньше положительных находок, по сравнению с 2018 г., отмечалось в 2016 г. – 11,9 % (76) проб; с положительным результатом – 15,8 % (12 проб), в том числе были обнаружены личинки *Strongyloides stercoralis* – 6 проб, яйца *Toxocara canis* и *Diphyllobothrium latum* – по 2 пробы, *Opisthorchis felineus* и *Ascaris lumbricoides* – по одной пробе.

Число исследованных проб сточной воды в 2013 г. составило 10 % (64 пробы), из которых положительными оказались 15,6 % (10 проб): личинки *Strongyloides stercoralis* – 3 пробы, яйца *Ascaris lumbricoides* и *Toxocara canis* – по 2, *Diphyllobothrium latum* и *Opisthorchis felineus* – по одной пробе, цисты амеб – одна проба (табл. 3).

Кроме исследованных проб сточной воды, относительно большое число положительных находок – 37,1 % (65 проб) – отмечалось в пробах воды, отобранной из открытых водоемов – 27,9 % (1634 пробы). Число проб, не отвечающих нормативным показателям на данном объекте, составило 4,0 % (65 проб).

В данном случае отмечались положительные находки, аналогичные таковым при

исследовании сточной воды: возбудители гельминтозных инвазий – 86,2 % (56 проб) были представлены шестью нозологическими формами: личинки *Strongyloides stercoralis* – 57,1 % (32 пробы), яйца *Opisthorchis felineus* – 14,3 % (8 проб), *Ascaris lumbricoides* – 10,7 % (6 проб), *Toxocara canis* – 8,9 % (5 проб), *Diphyllobothrium latum* – 7,1 % (4 пробы) и *Enterobius vermicularis* – 1,8 % (одна проба); возбудители протозоозов – 13,8 % (9 проб) были представлены тремя нозоформами: цисты *Entamoeba histolytica* – 44,4 % (4 пробы), *Lambliа intestinalis* – 33,3 % (3 пробы) и *Blastocystis hominis* – 11,1 % (одна проба) (табл. 4).

Помимо проб воды, отобранных из открытых водоемов и сточной воды, за анализируемый период были проведены лабораторные исследования 283 проб (4,8 %) воды из скважин. Число положительных находок в данной категории составило 3,9 % (11 проб). В обнаруженных неудовлетворительных пробах были выявлены гельминты – 90,9 % (10 проб), представленные зоонозными паразитами: яйцами *Toxocara canis* – 80,0 % (8 проб) и личинками *Strongyloides stercoralis* – 20,0 % (2 пробы). Также были выявлены и патогенные кишечные простейшие – 9,1 % (одна проба), представленная цистами *Entamoeba histolytica*.

Исследования воды из скважин проводились в 2011, 2012 и 2014 гг. Так, в 2011 г. было отобрано и исследовано 25,8 % (73) проб воды данной категории, из которых неудовлетворительной оказалась одна (1,4 %) – были обнаружены яйца *Toxocara canis*.

В 2012 г. доля исследованных проб воды из скважин составила 59,4 % (168 проб) от числа всех исследованных проб воды из скважин за период с 2011 по 2020 г. Число проб с положительными находками, составило 1,2 % (2 пробы) – яйца *Toxocara canis*.

**Возбудители гельминтно-протозойных инвазий, обнаруженные  
в пробах сточной воды**

Год	Исследовано проб почвы				%
	всего	абс	не отвечающих нормам		
			в том числе		
			по нозологии	кол-во	
2011	59	6	Яйца <i>Enterobius vermicularis</i> , яйца <i>Toxocara canis</i> , яйца <i>Diphyllobothrium latum</i>	1 1 4	10,2
2012	80	12	Яйца <i>Enterobius vermicularis</i> , яйца <i>Ascaris lumbricoides</i> , яйца <i>Toxocara canis</i> , яйца <i>Diphyllobothrium latum</i> , личинки <i>Strongyloides stercoralis</i> , цисты <i>Entamoeba histolytica</i>	2 3 3 2 1 1	15,0
2013	64	10	Яйца <i>Ascaris lumbricoides</i> , яйца <i>Toxocara canis</i> , яйца <i>Diphyllobothrium latum</i> , яйца <i>Opisthorchis felineus</i> , личинки <i>Strongyloides stercoralis</i> , цисты <i>Entamoeba histolytica</i>	2 2 1 1 3 1	15,6
2014	85	11	Яйца <i>Enterobius vermicularis</i> , яйца <i>Ascaris lumbricoides</i> , яйца <i>Toxocara canis</i> , личинки <i>Strongyloides stercoralis</i> , цисты <i>Entamoeba histolytica</i>	1 2 3 4 1	12,9
2015	64	13	Яйца <i>Ascaris lumbricoides</i> , яйца <i>Toxocara canis</i> , яйца <i>Diphyllobothrium latum</i> , яйца <i>Opisthorchis felineus</i> , личинки <i>Strongyloides stercoralis</i>	1 3 2 1 6	20,3
2016	76	12	Яйца <i>Ascaris lumbricoides</i> , яйца <i>Toxocara canis</i> , яйца <i>Diphyllobothrium latum</i> , яйца <i>Opisthorchis felineus</i> , личинки <i>Strongyloides stercoralis</i>	1 2 2 1 6	15,8
2017	80	18	Яйца <i>Toxocara canis</i> , яйца <i>Diphyllobothrium latum</i> , личинки <i>Strongyloides stercoralis</i> , цисты <i>Blastocystis hominis</i> , цисты <i>Entamoeba histolytica</i>	6 1 7 2 2	22,5
2018	69	11	Яйца <i>Toxocara canis</i> , яйца <i>Opisthorchis felineus</i> , личинки <i>Strongyloides stercoralis</i> , цисты <i>Entamoeba histolytica</i>	2 1 5 3	17,5
2019	36	1	Яйца <i>Ascaris lumbricoides</i>	1	28
2020	28	2	Яйца <i>Ascaris lumbricoides</i>	2	7,1

Таблица 4

**Возбудители гельминтно-протозойных инвазий, обнаруженные  
в пробах воды, отобранной из открытых источников**

Год	Исследовано проб почвы				%
	всего	абс.	не отвечающих нормам		
			в том числе		
			по нозологии	кол-во	
2011	160	1	Яйца <i>Enterobius vermicularis</i>	1	0,6
2012	158	1	Яйца <i>Ascaris lumbricoides</i>	1	0,6
2013	205	8	Цисты <i>Lambliа intestinalis</i> , яйца <i>Diphyllobothrium latum</i> , яйца <i>Opisthorchis felineus</i> , личинки <i>Strongyloides stercoralis</i> , цисты <i>Entamoeba histolytica</i>	3 1 1 1 2	3,9
2014	216	14	Яйца <i>Ascaris lumbricoides</i> , яйца <i>Diphyllobothrium latum</i> , яйца <i>Opisthorchis felineus</i> , личинки <i>Strongyloides stercoralis</i> , цисты <i>Entamoeba histolytica</i>	3 3 5 2 1	6,5
2015	161	5	Яйца <i>Opisthorchis felineus</i> , личинки <i>Strongyloides stercoralis</i>	1 4	3,1
2016	243	20	Яйца <i>Ascaris lumbricoides</i> , яйца <i>Toxocara canis</i> , яйца <i>Opisthorchis felineus</i> , личинки <i>Strongyloides stercoralis</i>	1 4 1 14	8,2
2017	143	6	Цисты <i>Entamoeba histolytica</i> , личинки <i>Strongyloides stercoralis</i> , яйца <i>Toxocara canis</i> , яйца <i>Ascaris lumbricoides</i>	1 3 1 1	4,2
2018	146	6	Личинки <i>Strongyloides stercoralis</i> , цисты <i>Blastocystis hominis</i>	4 2	4,1
2019	138	3	Личинки <i>Strongyloides stercoralis</i>	3	2,2
2020	64	1	Личинки <i>Strongyloides stercoralis</i>	1	1,6

В 2014 г. было исследовано 14,8 % (42) проб воды, из которых неудовлетворительные пробы составили 19,0 % (8): яйца *Toxocara canis* – 5 проб, личинки *Strongyloides stercoralis* – 2, цисты *Entamoeba histolytica* – одна.

Доля проб воды, отобранных с объектов централизованного водоснабжения (водо% проводная сеть), в структуре всех исследований воды составила 25,4 % (1486 проб), из которых неудовлетворительные пробы соста-

вили 0,1 % (одна проба) – в 2014 г. – в системе водоснабжения была обнаружена личинка *Strongyloides stercoralis*. Процент паразитарной обсемененности проб воды в данном году составил 0,7 % (отобрано и исследовано 142 пробы, из которых в одной были обнаружены личинки *Strongyloides stercoralis*) (рис. 2).

Также за период 2011 – 2020 гг. были проведены исследования 30,8 % (1805) проб воды, отобранных из плавательных бассейнов. Неудовлетворительными были 2 пробы:

цисты *Entamoeba histolytica* (одна) и личинки *Strongyloides stercoralis* (одна) (рис. 3).

Как отмечалось ранее, две положительные находки в пробах воды из плавательных бассейнов составили 0,1 % паразитарной обсемененности воды за анализируемый период.

Так, положительные находки отмечались в 2017 г., когда было исследовано 9,5 % (171 проба) проб воды плавательных бассейнов, из которых в одной (0,6 %) были обнаружены цисты *Entamoeba histolytica*, и в 2018 г., когда было исследовано 12,1 % (2019) проб воды, из которых неудовлетворительной оказалась одна проба – 0,5 %, в которой были обнаружены личинки *Strongyloides stercoralis*.

Кроме перечисленных выше водных объектов, в 2013 г. были проведены исследования 0,2 % (9) проб бутилированной воды. Все исследованные пробы соответствовали норме – результат паразитологических исследований отрицательный.

В большинстве случаев были выявлены яйца и личинки гельминтов – 99,8 %

(624 пробы), в том числе яйца гельминтов – 67,9 % (424 пробы) и личинки гельминтов – 32,1 % (200 проб). Доля выявленных в почве цист патогенных простейших составила 0,2 % (одна проба).

Доля исследованных проб почвы в общей структуре санитарно-паразитологических исследований окружающей среды составила 11,2 % (8895 проб). Число неудовлетворительных проб в структуре всех положительных находок, выявленных при исследовании почвы, воды и смывов за анализируемый период, составило 70,4 % (625 проб). Общая контаминация почвы за период 2011 – 2020 гг. составила 7,0 % (625 проб).

Из гельминтов, чаще всего почва была обсеменена яйцами *Toxocara canis* – 61,0 % (381 проба) и личинками *Strongyloides stercoralis* – 32,0 % (200 проб). В редких случаях выявлялись оплодотворенные яйца *Ascaris lumbricoides* – 6,0 % (37 проб), а в единичных случаях: яйца *Enterobius vermicularis* – 0,6 % (4 пробы), яйца *Opisthorchis felineus*, онкосферы тениид и цисты *Entamoeba histolytica* – по 0,2 % (по одной пробе).

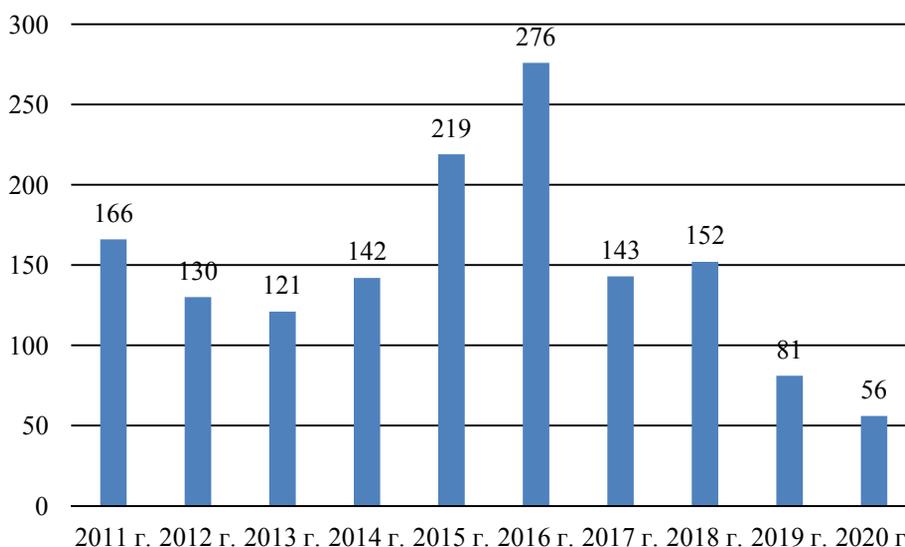


Рис. 2. Число исследованных проб воды, отобранных с объектов централизованного водоснабжения

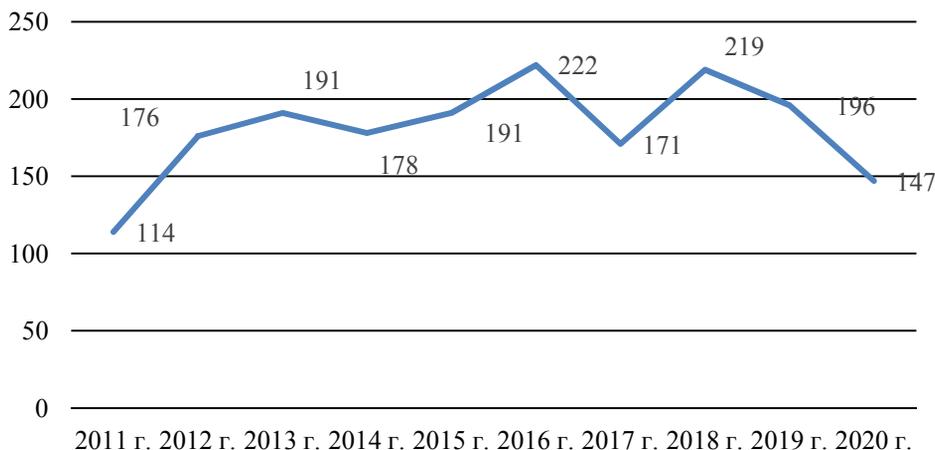


Рис. 3. Число исследованных проб воды, отобранных из плавательных бассейнов

Наибольшее число положительных на% ходок в почве отмечалось в 2011 г., когда было исследовано 9,7 % (859) проб, из которых не отвечали гигиеническим нормативам 9,4 % (81 проба): были обнаружены яйца *Toxocara canis* – 71 проба, *Ascaris lumbricoides* – 6 проб, личинки *Strongyloides stercoralis* – 4.

Также относительно высокое число неудовлетворительных проб почвы отмечалось в 2016 г. Так, было исследовано 11,8 % (1046) проб почвы, из которых с положительным результатом – 8,7 % (91 проба). В данных образцах были обнаружены яйца *Toxocara canis* – 49 проб, личинки *Strongyloides stercoralis* – 39, а также в редких случаях обнаруживались яйца *Ascaris lumbricoides* – 2, *Opisthorchis felineus* – одна проба.

Немного ниже процент контаминации почвы паразитами отмечался в 2012, 2013 и 2018 гг. Так, в 2012 г. было исследовано 10,4 % (924) проб почвы, из которых неудовлетворительными оказались 7,9 % (73 пробы). В данных неудовлетворительных пробах лидирующее место по обсемененно-

сти принадлежало яйцам *Toxocara canis* – 50 проб. Почти в четыре раза меньше отмечались личинки *Strongyloides stercoralis* – 12 проб и яйца *Ascaris lumbricoides* – 11.

В 2013 г. паразитарная контаминация почвы Астраханского региона составила 7,4 % (67 проб). Всего было исследовано 10,8 % (961) проб. В положительных пробах почвы были обнаружены яйца *Toxocara canis* – 38 проб, личинки *Strongyloides stercoralis* – 28 и яйца *Ascaris lumbricoides* – 5.

В 2018 г. было исследовано 10,2 % (904) проб, в том числе неудовлетворительные пробы составили 7,6 % (69). В данных пробах были выявлены яйца *Toxocara canis* – 40 проб, личинки *Strongyloides stercoralis* – 26, а также яйца *Ascaris lumbricoides*, онкосферы тениид и цисты *Entamoeba histolytica* – по одной пробе.

В остальные годы исследования проб почвы также проводились, но, в отличие от описанных выше лет, степень контаминации в них была в несколько раз ниже, чем в предыдущие годы. Так, в 2014 г. было исследовано самое большое число проб почвы – 11,9 % (1062), однако доля неудовлетворительных проб составила всего 6,3 % (67): были обна-

ружены яйца *Toxocara canis* – 39 проб, *Ascaris lumbricoides* – 2 пробы и личинки *Strongyloides stercoralis* – 26 проб.

В 2015 г. исследовано 10,6 % (943) проб почвы, среди которых положительные находки составили 6,6 % (62), в том числе яйца *Toxocara canis* – 37 проб, личинки *Strongyloides stercoralis* – 21 и яйца *Ascaris lumbricoides* – 4.

На долю исследований почвы в 2017 г. пришлось 8,8 % (785 проб). Контаминация проб в данном году составила 5,4 % (42), в том числе яйца *Enterobius vermicularis* – 4, *Toxocara canis* – 15 и личинки *Strongyloides stercoralis* – 23.

Доля исследованных проб почвы в 2019 г. составила 10,0 % (888), из которых контаминированными оказались 5,4 % (48 проб). В данных пробах были выявлены яйца *Ascaris lumbricoides* – 6 проб, *Toxocara canis* – 28 и личинки *Strongyloides stercoralis* – 14.

И самое минимальное число исследованных проб почвы – 5,9 % (523) – отмечалось в 2020 г., в том числе положительные находки составили 4,0 % (21 проба) – самое минимальное число среди всех положитель-

ных находок за анализируемый период. В данном году в почве были обнаружены яйца *Toxocara canis* – 14 проб и личинки *Strongyloides stercoralis* – 7.

Кроме проб воды и почвы, проводились исследования смывов, отобранных с твердых бытовых поверхностей – 81,5 % (64 989 проб), из которых неудовлетворительными оказались 0,01 % (9 проб).

Все положительные находки в смывах были представлены двумя нозологическими формами гельминтозов: яйцами *Enterobius vermicularis* – 0,012 % (8 проб) и онкосферами тениид – 0,002 (одна проба) (рис. 4).

## ВЫВОДЫ

1. Наличие яиц гельминтов и цист патогенных кишечных простейших в исследованных образцах почвы и воды свидетельствует о загрязнении данных объектов фекалиями инвазированных людей и/или о загрязнении их канализационными стоками, возникшими вследствие различных аварий.



Рис. 4. Число исследованных/неудовлетворительных проб смывов, отобранных за 2011–2020 гг.

2. Определение яиц токсокар и личинок стронгилид в почве и воде свидетельствует о загрязнении данных объектов фекалиями инвазированных животных (собаки, кошки).

3. Положительные находки в пробах сточной воды свидетельствуют о некачественной дезинвазии данных объектов.

4. Присутствие яиц контактных гельминтов в исследованных пробах смывов с твердых поверхностей свидетельствует о непосредственном контакте инвазированных людей с данными образцами.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Аракельян Р.С., Аракельян А.С., Галимзянов Х.М., Заплетина Н.А., Карпенко С.Ф., Егорова Е.А. Клинико-эпидемиологическая характеристика дирофиляриоза в Астраханской области. *Концепт* 2014; 20: 1286–1290.

2. Аракельян Р.С., Галимзянов Х.М., Аракельян А.С. Дирофиляриоз в Астраханской области: современное состояние проблемы. *Актуальная инфектология* 2014; 4 (5): 81–85.

3. Карпенко С.Ф., Галимзянов Х.М., Касимова Н.Б., Красков А.В. Возрастные аспекты клинических проявлений коксиеллеза в зависимости от проводимого лечения. *Астраханский медицинский журнал* 2013; 8 (4): 74–75.

4. Мирекина Е.В., Галимзянов Х.М., Черенова Л.П., Бедлинская Н.Р. Анализ современной эпидемиологической ситуации и клинических проявлений Крымской геморрагической лихорадки на территории Астраханской области. *Астраханский медицинский журнал* 2019; 14 (4): 36–45.

5. Черенова Л.П., Галимзянов Х.М., Василькова В.В., Красков А.В. Клинико-эпидемиологический анализ случаев бешен-

ства в Астраханской области в 1994–2011 гг. *Инфекционные болезни: новости, мнения, обучение* 2014; 4 (9): 82–84.

6. Сарбашиева М.М., Биттиров А.М., Ардавова Ж.М., Аришьева Б.М. Улучшение санитарно-паразитологического состояния объектов окружающей среды в Кабардино-Балкарской Республике. *Российский паразитологический журнал* 2010; 4: 98–100.

7. Твердохлебова Т.И. и др. Санитарно-паразитологический мониторинг объектов окружающей среды Ростовской области. *Медицинский вестник Юга России* 2020; 11 (3): 79–83.

8. Атабиева Ж.А. и др. Основные пути загрязнения почвы и воды яйцами *Taeniarrhynchus saginatus* goeze, 1782 в Кабардино-Балкарской Республике. *Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Медицина. Фармация* 2012; 16 (135): 95–99.

9. МУК 4.2.2661-10. Методы контроля. Биологические и микробиологические факторы. Методы санитарно-паразитологических исследований: методические указания. М. 2010.

10. МУК 4.2.1884-04. Санитарно-микробиологический и санитарно-паразитологический анализ воды поверхностных водных объектов: методические указания. М. 2004.

11. МУК 4.2.2314-08. Методы санитарно-паразитологического анализа воды: методические указания. М. 2008.

### REFERENCES

1. Arakelyan R.S., Arakelyan A.S., Galimzyanov H.M., Zapletina N.A., Karpenko S.F., Egorova E.A. Clinical and epidemiological characteristics of dirofilariasis in the Astrakhan region. *Concept* 2014; 20: 1286–1290 (in Russian).

2. Arakelyan R.S., Galimzyanov H.M., Arakelyan A.S. Dirofilariasis in the Astrakhan region: the current state of the problem. *Actual infectology* 2014; 4 (5): 81–85 (in Russian).

3. Karpenko S.F., Galimzyanov H.M., Kasimova N.B., Kraskov A.V. Age-related aspects of clinical manifestations of coxyellosis depending on the treatment. *Astrakhan Medical Journal* 2013; 8 (4): 74–75 (in Russian).

4. Mirekina E.V., Galimzyanov H.M., Cherenova L.P., Bedlinskaya N.R. Analysis of the current epidemiological situation and clinical manifestations of Crimean hemorrhagic fever in the Astrakhan region. *Astrakhan Medical Journal* 2019; 14 (4): 36–45 (in Russian).

5. Cherenova L.P., Galimzyanov H.M., Vasilkova V.V., Kraskov A.V. Clinical and epidemiological analysis of rabies cases in the Astrakhan region in 1994–2011. *Infectious diseases: news, opinions, training* 2014; 4 (9): 82–84 (in Russian).

6. Sarbasheva M.M., Bittirov A.M., Ardavova Zh.M., Aripsheva B.M. Improvement of the sanitary and parasitological state of environmental objects in the Kabardino-Balkar Republic. *Russian Parasitological Journal* 2010; 4: 98–100 (in Russian).

7. Tverdokhlebova T.I. et al. Sanitary-parasitological monitoring of environmental

objects of the Rostov region. *Medical Bulletin of the South of Russia* 2020; 11 (3): 79–83 (in Russian).

8. Atabieva Zh.A. et al. The main ways of soil and water pollution by eggs of *Taeniarhynchus saginatus* goetze, 1782 in the Kabardino-Balkar Republic. *Scientific vedomosti of the Belgorod State University. Series: Medicine. Pharmacy* 2012; 16 (135): 95–99 (in Russian).

9. MUC 4.2.2661-10. Control methods. Biological and microbiological factors. Methods of sanitary-parasitological research: methodological guidelines. Moscow 2010 (in Russian).

10. MUC 4.2.1884-04. Sanitary-microbiological and sanitary-parasitological analysis of water of surface water bodies: methodological guidelines. Moscow 2004 (in Russian).

11. MUC 4.2.2314-08. Methods of sanitary-parasitological analysis of water: methodological guidelines. Moscow 2008 (in Russian).

**Финансирование.** Исследование не имело спонсорской поддержки.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Материал поступил в редакцию 23.04.2021