

ISSN 2219-5238 (Print)
ISSN 2619-0788 (Online)



ЗНисО

ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ И СРЕДА ОБИТАНИЯ

Том 30 · 2022

Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya – ZNiSO

Volume 30 · 2022

№ 1

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ РЕЦЕНЗИРУЕМЫЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
Основан в 1993 г.

16+

Учредитель

Федеральное бюджетное учреждение здравоохранения «Федеральный центр гигиены и эпидемиологии»
Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека
(ФБУЗ ФЦГиЭ Роспотребнадзора)

Журнал входит в рекомендованный Высшей аттестационной комиссией при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации (ВАК) Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук.

Журнал зарегистрирован в Ульрихском международном каталоге периодики (Uirich's Periodicals Directory), входит в коллекцию Национальной медицинской библиотеки (США).

Журнал представлен на платформах агрегаторов «eLIBRARY.RU», «КиберЛенинка», входит в коллекцию реферативно-аналитической базы данных Российского индекса научного цитирования (РИНЦ), баз данных: Russian Science Citation Index (RSCI) на платформе Web of Science, РГБ, Dimensions, LENS.ORG;

полные тексты научных публикаций журнала индексируются
в поисковой системе Академия Google (Google Scholar).

Москва · 2022

Журнал зарегистрирован
Федеральной службой по надзору
в сфере связи, информационных
технологий и массовых комму-
никаций (Роскомнадзор).
Свидетельство о регистрации
средства массовой информа-
ции ПИ № ФС 77-71110 от
22 сентября 2017 г. (печатное
издание)

Учредитель: Федеральное
бюджетное учреждение здра-
воохранения «Федеральный
центр гигиены и эпидемиоло-
гии» Федеральной службы по
надзору в сфере защиты прав
потребителей и благополучия
человека

Цель: публикация основных
результатов научных исследова-
ний и практических достижений
в области гигиены, эпидемиоло-
гии, общественного здоровья
и здравоохранения, медицины
труда, социологии медицины,
медико-социальной экспертизы
и медико-социальной реабили-
тации на российском и между-
народном уровне.

Задачи журнала:

- ✦ Освещать новые научные
результаты, имеющие суще-
ственное значение в области
обеспечения санитарно-эпиде-
миологического благополучия
человека.
- ✦ Обеспечивать обмен опытом
отечественных и зарубежных
авторитетных ученых, работаю-
щих в предметных областях
общественного здоровья и
профилактической медицины.
- ✦ Создавать среду открытости
и доступности для широкого
освещения результатов научных
работ аспирантов, соискателей,
претендующих на защиту
диссертаций и получение
ученых степеней.

Для публикации в журнале:

статьи в электронном виде должны
быть отправлены через личный
кабинет автора на сайте [https://
zniso.fcgi.ru/](https://zniso.fcgi.ru/)

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор А.Ю. Попова

Д.м.н., проф., Заслуженный врач Российской Федерации; Руководитель Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главный государственный санитарный врач Российской Федерации; заведующий кафедрой организации санитарно-эпидемиологической службы ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России (г. Москва, Российская Федерация)

Заместитель главного редактора В.Ю. Ананьев

К.м.н.; Главный врач ФБУЗ ФЦГиЭ Роспотребнадзора; доцент кафедры организации санитарно-эпидемиологической службы ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России (г. Москва, Российская Федерация)

Заместитель главного редактора Г.М. Трухина

Д.м.н., проф., Заслуженный деятель науки Российской Федерации; заведующий отделом микробиологических методов исследования окружающей среды института комплексных проблем гигиены ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора (г. Москва, Российская Федерация)

Ответственный секретарь Н.А. Горбачева

К.м.н.; заместитель заведующего учебно-издательским отделом ФБУЗ ФЦГиЭ Роспотребнадзора (г. Москва, Российская Федерация)

В.Г. Акимкин д.м.н., проф., академик РАН, Заслуженный врач Российской Федерации; директор ФБУН ЦНИИ Эпидемиологии Роспотребнадзора; заведующий кафедрой дезинфектологии ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет) (г. Москва, Российская Федерация)

Е.В. Ануфриева д.м.н., доц.; доцент кафедры общественного здоровья и здравоохранения, декан медико-профилактического факультета ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России, главный детский внештатный специалист по медицинской помощи в образовательных организациях Минздрава России по Уральскому федеральному округу (г. Екатеринбург, Российская Федерация)

А.М. Большаков д.м.н., проф. (г. Москва, Российская Федерация)

Н.В. Зайцева д.м.н., проф., акад. РАН, Заслуженный деятель науки Российской Федерации; научный руководитель ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» Роспотребнадзора (г. Пермь, Российская Федерация)

П.Ф. Кику д.м.н., к.т.н., проф.; директор департамента общественного здоровья и профилактической медицины, Школа биомедицины ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет» Минобрнауки России (г. Владивосток, Российская Федерация)

О.Ю. Милушкина д.м.н., доц.; проректор по учебной работе ФГАОУ ВО «РНМУ им. Н.И. Пирогова» Минздрава России (г. Москва, Российская Федерация)

Н.В. Рудаков д.м.н., проф., акад. РАЕН; директор ФБУН «Омский НИИ природно-очаговых инфекций» Роспотребнадзора; заведующий кафедрой микробиологии и вирусологии с курсом иммунологии ФГБОУ ВО Омский ГМУ Минздрава России (г. Омск, Российская Федерация)

О.Е. Троценко д.м.н.; директор ФБУН «Хабаровский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии» Роспотребнадзора (г. Хабаровск, Российская Федерация)

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

В.А. Алешкин д.б.н., проф.; научный руководитель ФБУН «Московский НИИ эпидемиологии и микробиологии им. Г.Н. Габричевского» Роспотребнадзора (г. Москва, Российская Федерация)

А.В. Алехнович д.м.н., проф.; заместитель начальника ФГБУ «Третий центральный военный клинический госпиталь им. А.А. Вишневого» Минобороны России по исследовательской и научной работе (г. Москва, Российская Федерация)

С.В. Балахонов д.м.н., проф.; директор ФКУЗ «Иркутский научно-исследовательский противочумный институт» Роспотребнадзора (г. Иркутск, Российская Федерация)

Н.А. Бокарева д.м.н., доц.; доцент кафедры гигиены педиатрического факультета ФГАОУ ВО «РНМУ им. Н.И. Пирогова» Минздрава России (г. Москва, Российская Федерация)

Е.Л. Борщук д.м.н., проф.; заведующий кафедрой общественного здоровья и здравоохранения №1 ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный медицинский университет» Минздрава России (г. Оренбург, Российская Федерация)

Н.И. Брико д.м.н., проф., акад. РАН, Заслуженный деятель науки Российской Федерации; директор института общественного здоровья им. Ф.Ф. Эрисмана, заведующий кафедрой эпидемиологии и доказательной медицины ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет) (г. Москва, Российская Федерация)

В.Б. Гурвич д.м.н., Заслуженный врач Российской Федерации; научный руководитель ФБУН «Екатеринбургский медицинский-научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий» Роспотребнадзора (г. Екатеринбург, Российская Федерация)

Т.К. Дзагурова д.м.н.; заведующий лабораторией геморрагических лихорадок ФГБНУ «ФНЦИРИП им. М.П. Чумакова РАН» (Институт полиомиелита) (г. Москва, Российская Федерация)

С.Н. Киселев д.м.н., проф.; декан лечебного факультета, профессор кафедры общественного здоровья и организации здравоохранения ФГАОУ ВО «Дальневосточный государственный медицинский университет» Минздрава России (г. Хабаровск, Российская Федерация)

О.В. Клепиков д.б.н., проф.; профессор кафедры геоэкологии и мониторинга окружающей среды ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет» (г. Воронеж, Российская Федерация)

В.Т. Комов д.б.н., проф.; заместитель директора по научной работе ФГБУН «Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН» (п. Борок, Ярославская обл., Российская Федерация)

Э.И. Коренберг д.б.н., проф., акад. РАЕН, Заслуженный деятель науки Российской Федерации; заведующий лабораторией переносчиков инфекций ФГБУ «Научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии им. Н.Ф. Гамалеи» Минздрава России (г. Москва, Российская Федерация)

- В.М. Корзун д.б.н.; заведующий зоолого-паразитологическим отделом ФКУЗ «Иркутский ордена Трудового Красного Знамени НИИ противочумный институт Сибири и Дальнего Востока» Роспотребнадзора (г. Иркутск, Российская Федерация)
- Е.А. Кузьмина к.м.н.; заместитель главного врача ФБУЗ ФЦГиЭ Роспотребнадзора (г. Москва, Российская Федерация)
- В.В. Кутырев д.м.н., проф., acad. РАН; директор ФКУЗ «Российский научно-исследовательский противочумный институт “Микроб”» Роспотребнадзора (г. Саратов, Российская Федерация)
- Н.А. Лебедева-Несевря д.социол.н., доц.; заведующий лабораторией методов анализа социальных рисков ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» Роспотребнадзора (г. Пермь, Российская Федерация)
- А.В. Мельцер д.м.н., проф.; проректор по медико-профилактическому направлению ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова» Минздрава России (г. Санкт-Петербург, Российская Федерация)
- Н.В. Полунина д.м.н., проф., acad. РАН; заведующий кафедрой общественного здоровья и здравоохранения имени академика Ю.П. Лисицына педиатрического факультета ФГАОУ ВО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова» Минздрава России (г. Москва, Российская Федерация)
- Л.В. Прокопенко д.м.н., проф.; главный научный сотрудник отдела по изучению гигиенических проблем в медицине труда ФГБУН «Научно-исследовательский институт медицины труда имени академика Н.Ф. Измерова» (г. Москва, Российская Федерация)
- И.К. Романович д.м.н., проф., acad. РАН; директор ФБУН «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт радиационной гигиены имени профессора П.В. Рамзаева» Роспотребнадзора (г. Санкт-Петербург, Российская Федерация)
- В.Ю. Семенов д.м.н., проф.; заместитель директора по организационно-методической работе Института кардиохирургии им. В.И. Бураковского ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева» Минздрава России (г. Москва, Российская Федерация)
- С.А. Судьин д.социол.н.; заведующий кафедрой общей социологии и социальной работы факультета социальных наук ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского» (г. Нижний Новгород, Российская Федерация)
- А.В. Суров д.б.н., членкор РАН; заместитель директора, заведующий лабораторией сравнительной этиологии биокommunikации ФГБУН «Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова» РАН (г. Москва, Российская Федерация)
- В.А. Тутельян д.м.н., проф., acad. РАН, Заслуженный деятель науки Российской Федерации; научный руководитель ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» (г. Москва, Российская Федерация)
- В.П. Чашин д.м.н., проф., Заслуженный деятель науки Российской Федерации; главный научный сотрудник ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья» Роспотребнадзора (г. Санкт-Петербург, Российская Федерация)
- А.Б. Шевелев д.б.н.; главный научный сотрудник группы биотехнологии и геномного редактирования Института общей генетики им. Н.И. Вавилова РАН (г. Москва, Российская Федерация)
- Д.А. Шпилев д.социол.н., доц.; профессор кафедры общей социологии и социальной работы ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского» (г. Нижний Новгород, Российская Федерация)
- М.Ю. Щелканов д.б.н., доц.; директор ФГБНУ «Научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии имени Г.П. Сомова» Роспотребнадзора, заведующий лабораторией экологии микроорганизмов с Международным научно-образовательным Центром биологической безопасности Школы биомедицины Дальневосточного федерального университета, заведующий лабораторией вирусологии ФНЦ биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН (г. Владивосток, Российская Федерация)
- В.О. Щепин д.м.н., проф., членкор РАН, Заслуженный деятель науки Российской Федерации; заведующий отделом стратегического анализа в здравоохранении ФГБНУ «Национальный НИИ общественного здоровья имени Н.А. Семашко» (г. Москва, Российская Федерация)

МЕЖДУНАРОДНЫЙ РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

- М.К. Амрин к.м.н., доц.; заведующий кафедрой общей гигиены и экологии Азербайджанского медицинского университета (г. Алматы, Республика Казахстан)
- К. Баждарич доктор психологии; старший научный сотрудник кафедры медицинской информатики медицинского факультета Университета Риеки (г. Риека, Хорватия)
- М.А. оглы Казимов д.м.н., проф.; заведующий кафедрой общей гигиены и экологии Азербайджанского медицинского университета (г. Баку, Азербайджан)
- И. Томассен Cand. real. (аналит. химия), старший советник Национального института гигиены труда (г. Осло, Норвегия); ведущий ученый лаборатории арктического биомониторинга Северного (Арктического) федерального университета им. М.В. Ломоносова (САФУ) (г. Архангельск, Российская Федерация)
- А.М. Цацакис доктор философии (органическая химия), доктор наук (биофармакология), профессор, иностранный член Российской академии наук, полный член Всемирной академии наук, почетный член Федерации европейских токсикологов и европейской обществ токсикологии (Eurotox); заведующий кафедрой токсикологии и судебно-медицинской экспертизы Школы медицины Университета Крита и Университетской клиники Ираклиона (г. Ираклион, Греция)
- С.И. Сычик к.м.н., доц.; директор Республиканского унитарного предприятия «Научно-практический центр гигиены» (г. Минск, Беларусь)
- Ю.О. Удланд доктор философии (мед.), профессор глобального здравоохранения, Норвежский университет естественных и технических наук (г. Тронхейм, Норвегия); председатель Группы по оценке состояния здоровья человека Программы арктического мониторинга и оценки (АМАП), Университет Тромсё (г. Тромсё, Норвегия)
- Г. Ханн доктор философии (мед.), профессор; президент Медицинского общества им. Р. Коха (г. Берлин, Германия)

**Здоровье населения и
среда обитания – ЗНиСО**
Рецензируемый
научно-практический журнал
Том 30 № 1 2022
Основан в 1993 г.

Все права защищены.
Перепечатка и любое воспроизведение материалов и иллюстраций в печатном или электронном виде из журнала ЗНиСО допускается только с письменного разрешения учредителя и издателя – ФБУЗ ФЦГиЭ Роспотребнадзора.

При использовании материалов ссылка на журнал ЗНиСО обязательна.

Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов. Ответственность за достоверность информации, содержащейся в рекламных материалах, несут рекламодатели.

Контакты редакции:

Адрес редакции:
117105, Москва, Варшавское шоссе, д. 19А
ФБУЗ ФЦГиЭ Роспотребнадзора
E-mail: zniso@fcgje.ru
Сайт журнала: <https://zniso.fcgie.ru/>
Тел.: (495) 633-1817 доб. 240
факс: (495) 954-0310

Редактор Я.О. Кин
Корректор Л.А. Зелексон
Переводчик О.Н. Лежнина
Верстка Е.В. Ломанова

Журнал распространяется по подписке
Подписной индекс по каталогу агентства «Урал-Пресс» – 40682
Статьи доступны на сайте:
<https://www.elibrary.ru>

По вопросам размещения рекламы в номере обращаться: zniso@fcgie.ru, тел.: (495) 633-1817

Опубликовано 31.01.2022
Формат издания 60x84/8
Печ. л. 10,0
Периодичность – 12 раз в год
Плановый тираж 1000 экз.
Цена свободная

Здоровье населения и среда обитания. 2022. Т. 30. № 1. С. 7–80.
Статьи индексируются с помощью идентификатора цифрового объекта (DOI).
Префикс DOI: 10.35627

Отпечатано в типографии
ФБУЗ ФЦГиЭ Роспотребнадзора,
117105, г. Москва, Варшавское ш., д. 19А

© ФБУЗ ФЦГиЭ Роспотребнадзора, 2022

**Zdorov' e Naseleniya i Sreda
Obitaniya – ZNiSO**
**Public Health and Life
Environment – PH&LE**
**Russian monthly peer-
reviewed scientific and
practical journal**
Volume 30, Issue 1, 2022
Established in 1993

The journal is registered by the Federal Service for Supervision in the Sphere of Telecom, Information Technologies and Mass Communications (Roskomnadzor). Certificate of Mass Media Registration PI No. FS 77-71110 of September 22, 2017 (print edition)

Founder: Federal Center for Hygiene and Epidemiology, Federal Budgetary Health Institution of the Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing (Rospotrebnadzor)

The purpose of the journal is to publish main results of scientific research and practical achievements in hygiene, epidemiology, public health and health care, occupational medicine, sociology of medicine, medical and social expertise, and medical and social rehabilitation at the national and international levels.

The main objectives of the journal are:

- ✦ To highlight new scientific results that are of significant importance for securing sanitary and epidemiological wellbeing of the population;
- ✦ To ensure experience exchange between domestic and foreign scientists working in the subject areas of public health and preventive medicine;
- ✦ To create an environment of openness and to provide access to research results of postgraduates and applicants defending dissertations to obtain academic degrees.

Electronic manuscript submission at <https://zniso.fcgiie.ru/>

EDITORIAL BOARD

Anna Yu. Popova, Editor-in-Chief

Dr. Sci. (Med.), Professor, Honored Doctor of the Russian Federation; Head of the Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing; Head of the Department for Organization of Sanitary and Epidemiological Service, Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Moscow, Russian Federation

Vasily Yu. Ananyev, Deputy Editor-in-Chief

Cand. Sci. (Med.); Head Doctor of the Federal Center for Hygiene and Epidemiology, Assoc. Prof. of the Department for Organization of Sanitary and Epidemiological Service, Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Moscow, Russian Federation

Galina M. Trukhina, Deputy Editor-in-Chief

Dr. Sci. (Med.), Professor, Honored Scientist of the Russian Federation; Head of the Department of Microbiological Methods of Environmental Research, Institute of Complex Problems of Hygiene, F.F. Erisman Federal Scientific Center of Hygiene, Moscow, Russian Federation

Nataliya A. Gorbacheva, Executive Secretary

Cand. Sci. (Med.); Deputy Head of the Department for Educational and Editorial Activities, Federal Center for Hygiene and Epidemiology, Moscow, Russian Federation

Vasily G. Akimkin	Dr. Sci. (Med.), Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Honored Doctor of the Russian Federation; Director of the Central Research Institute of Epidemiology; Head of the Department of Disinfectology, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russian Federation
Elena V. Anufrieva	Dr. Sci. (Med.), Assoc. Prof., Department of Public Health and Health Care, Dean of the Faculty of Preventive Medicine, Ural State Medical University; Chief Freelance Specialist in Medical Care in Educational Institutions of the Russian Ministry of Health in the Ural Federal District, Yekaterinburg, Russian Federation
Alexey M. Bolshakov	Dr. Sci. (Med.), Professor, Moscow, Russian Federation
Nina V. Zaitseva	Dr. Sci. (Med.), Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Honored Scientist of the Russian Federation; Scientific Director of the Federal Scientific Center for Medical and Preventive Health Risk Management Technologies, Perm, Russian Federation
Pavel F. Kiku	Dr. Sci. (Med.), Cand. Sci. (Tech.), Professor; Director of the Department of Public Health and Preventive Medicine, School of Biomedicine, Far Eastern Federal University, Vladivostok, Russian Federation
Olga Yu. Milushkina	Dr. Sci. (Med.), Assoc. Prof., Vice-Rector for Academic Affairs, N.I. Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russian Federation
Nikolai V. Rudakov	Dr. Sci. (Med.), Professor, Academician of the Russian Academy of Natural Sciences; Director of the Omsk Research Institute of Natural Focal Infections; Head of the Department of Microbiology and Virology with a Course in Immunology, Omsk State Medical University, Omsk, Russian Federation
Olga E. Trotsenko	Dr. Sci. (Med.), Director of the Khabarovsk Scientific Research Institute of Epidemiology and Microbiology, Khabarovsk, Russian Federation

EDITORIAL COUNCIL

Vladimir A. Aleshkin	Dr. Sci. (Biol.), Professor; Scientific Director of Gabrichevsky Research Institute of Epidemiology and Microbiology, Moscow, Russian Federation
Alexander V. Alekhovich	Dr. Sci. (Med.), Professor; Deputy Head for Research and Scientific Work, Vishnevsky Third Central Military Clinical Hospital, Moscow, Russian Federation
Sergey A. Balakhonov	Dr. Sci. (Med.), Professor; Director of Irkutsk Anti-Plague Research Institute, Irkutsk, Russian Federation
Natalia A. Bokareva	Dr. Sci. (Med.), Assoc. Prof., Department of Hygiene, Pediatric Faculty, N.I. Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russian Federation
Evgeniy L. Borshchuk	Dr. Sci. (Med.), Professor; Head of the First Department of Public Health and Health Care, Orenburg State Medical University, Orenburg, Russian Federation
Nikolai I. Briko	Dr. Sci. (Med.), Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Honored Scientist of the Russian Federation; Director of F.F. Erisman Institute of Public Health; Head of the Department of Epidemiology and Evidence-Based Medicine, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russian Federation
Vladimir B. Gurvich	Dr. Sci. (Med.), Honored Doctor of the Russian Federation; Scientific Director, Yekaterinburg Medical Research Center for Prophylaxis and Health Protection in Industrial Workers, Yekaterinburg, Russian Federation
Tamara K. Dzagurova	Dr. Sci. (Med.), Head of the Laboratory of Hemorrhagic Fevers, Chumakov Federal Scientific Center for Research and Development of Immunobiological Preparations (Institut of Polyomyelitis), Moscow, Russian Federation
Sergey N. Kiselev	Dr. Sci. (Med.), Professor; Dean of the Faculty of Medicine, Professor of the Department of Public Health and Health Care Organization, Far Eastern State Medical University, Khabarovsk, Russian Federation
Oleg V. Klepikov	Dr. Sci. (Biol.), Professor; Professor of the Department of Geocology and Environmental Monitoring Voronezh State University, Voronezh, Russian Federation
Victor T. Komov	Dr. Sci. (Biol.), Professor; Deputy Director for Research, I.D. Papanin Institute of Biology of Inland Waters, Borok, Yaroslavl Region, Russian Federation
Eduard I. Korenberg	Dr. Sci. (Biol.), Professor, Academician of the Russian Academy of Natural Sciences, Honored Scientist of the Russian Federation; Head of the Laboratory of Disease Vectors, Gamaleya Research Institute of Epidemiology and Microbiology, Moscow, Russian Federation
Vladimir M. Korzun	Dr. Sci. (Biol.); Head of the Zoological and Parasitological Department, Irkutsk Anti-Plague Research Institute of Siberia and the Far East, Irkutsk,

- Russian Federation
- Elena A. Kuzmina Cand. Sci. (Med.); Deputy Head Doctor, Federal Center for Hygiene and Epidemiology, Moscow, Russian Federation
- Vladimir V. Kutyrev Dr. Sci. (Med.), Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences; Director of the Russian Anti-Plague Research Institute "Microbe", Saratov, Russian Federation
- Natalia A. Lebedeva-Neseyeva Dr. Sci. (Sociol.), Assoc. Prof.; Head of the Laboratory of Social Risk Analysis Methods, Federal Scientific Center for Medical and Preventive Health Risk Management Technologies, Perm, Russian Federation
- Alexander V. Meltser Dr. Sci. (Med.), Professor; Vice-Rector for Preventive Medicine, I.I. Mechnikov North-Western State Medical University, Saint Petersburg, Russian Federation
- Natalia V. Polunina Dr. Sci. (Med.), Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences; Head of Yu.P. Lisitsyn Department of Public Health and Health Care, Pediatric Faculty, Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russian Federation
- Lyudmila V. Prokopenko Dr. Sci. (Med.), Professor; Chief Researcher, Department for the Study of Hygienic Problems in Occupational Health, N.F. Izmerov Research Institute of Occupational Health, Moscow, Russian Federation
- Ivan K. Romanovich Dr. Sci. (Med.), Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences; Director of St. Petersburg Research Institute of Radiation Hygiene named after Professor P.V. Ramzaev, Saint Petersburg, Russian Federation
- Vladimir Yu. Semenov Dr. Sci. (Med.), Professor; Deputy Director for Organizational and Methodological Work, V.I. Burakovskiy Institute of Cardiac Surgery, A.N. Bakulev National Medical Research Center for Cardiovascular Surgery, Moscow, Russian Federation
- Sergey A. Sudyin Dr. Sci. (Sociol.); Head of the Department of General Sociology and Social Work, Faculty of Social Sciences, National Research Lobachevsky State University, Nizhny Novgorod, Russian Federation
- Alexey V. Surov Dr. Sci. (Biol.), Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences; Deputy Director of A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution, Head of the Laboratory for Comparative Ethology of Biocommunication, Moscow, Russian Federation
- Victor A. Tutelyan Dr. Sci. (Med.), Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Honored Scientist of the Russian Federation; Scientific Director of the Federal Research Center of Nutrition, Biotechnology and Food Safety, Moscow, Russian Federation
- Valery P. Chashchin Dr. Sci. (Med.), Professor, Honored Scientist of the Russian Federation; Chief Researcher, North-West Public Health Research Center, Saint Petersburg, Russian Federation
- Alexey B. Shevelev Dr. Sci. (Biol.); Chief Researcher, Biotechnology and Genomic Editing Group, N.I. Vavilov Institute of General Genetics, Moscow, Russian Federation
- Dmitry A. Shpilev Dr. Sci. (Sociol.), Assoc. Prof.; Professor of the Department of General Sociology and Social Work, N.I. Lobachevsky National Research State University, Nizhny Novgorod, Russian Federation
- Mikhail Yu. Shchelkanov Dr. Sci. (Biol.), Assoc. Prof.; Director of G.P. Somov Institute of Epidemiology and Microbiology, Head of the Laboratory of Ecology of Microorganisms with the International Scientific and Educational Center for Biological Safety, School of Biomedicine, Far Eastern Federal University; Head of the Virology Laboratory, Federal Research Center for East Asia Terrestrial Biota Biodiversity, Vladivostok, Russian Federation
- Vladimir O. Shchepin Dr. Sci. (Med.), Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Honored Scientist of the Russian Federation; Head of the Department of Strategic Analysis in Health Care, N.A. Semashko National Research Institute of Public Health, Moscow, Russian Federation

FOREIGN EDITORIAL COUNCIL

- Meiram K. Amrin Cand. Sci. (Med.), Assoc. Prof.; Head of the Department of General Hygiene and Ecology, Azerbaijan Medical University, Almaty, Republic of Kazakhstan
- Ksenia Bazhdarich PhD, Senior Researcher, Medical Informatics Department, Faculty of Medicine, University of Rijeka, Rijeka, Croatia
- Mirza A. Kazimov Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Health and Environment, Azerbaijan Medical University, Baku, Azerbaijan
- Yngvar Thomassen Candidatus realium (Chem.), Senior Advisor, National Institute of Occupational Health, Oslo, Norway; Leading Scientist, Arctic Biomonitoring Laboratory, Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov, Arkhangelsk, Russian Federation
- Aristidis Michael Tsatsakis PhD (Org-Chem), DSc (Biol-Pharm), Professor, Foreign Member of the Russian Academy of Sciences, Full Member of the World Academy of Sciences, Honorary Member of EUROTOX; Director of the Department of Toxicology and Forensic Science, School of Medicine, University of Crete and the University Hospital of Heraklion, Heraklion, Greece
- Sergey I. Sychik Cand. Sci. (Med.), Assoc. Prof.; Director of the Republican Scientific and Practical Center for Hygiene, Minsk, Belarus
- Jon Øyvind Odland MD, PhD, Professor of Global Health, Norwegian University of Science and Technology (NTNU), Trondheim, Norway; Chair of AMAP Human Health Assessment Group, Tromsø University, Tromsø, Norway
- Helmut Hahn MD, PhD, Professor, President of the R. Koch Medical Society, Berlin, Germany

Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya – ZNiSO Public Health and Life Environment – PH&LE Russian monthly peer-reviewed scientific and practical journal

Volume 30, Issue 1, 2022

Established in 1993

All rights reserved. Reprinting and any reproduction of materials and illustrations in printed or electronic form is allowed only with the written permission of the founder and publisher – FBHI Federal Center for Hygiene and Epidemiology of Rospotrebnadzor.

A reference to the journal is required when quoting.

Editorial opinion may not coincide with the opinion of the authors.

Advertisers are solely responsible for the contents of advertising materials.

Editorial Contacts

Address of the editorial office:

19A Varshavskoe Shosse, Moscow, 117105, Russian Federation

FBHI Federal Center for Hygiene and Epidemiology
E-mail: zniso@fcgje.ru

Website: <https://zniso.fcgje.ru/>

Tel.: +7 495 633-1817 Ext. 240

Fax: +7 495 954-0310

Editor Yaroslava O. Kin
Proofreader Lev A. Zelekson
Interpreter Olga N. Lezhnina
Layout Elena V. Lomanova

The journal is distributed by subscription.

"Ural-Press" Agency Catalog subscription index – 40682

Articles are available at <https://www.elibrary.ru>

Subscription to the electronic version of the journal at <https://www.elibrary.ru>

For advertising in the journal, please write to zniso@fcgje.ru.

Published: January 31, 2022

Publication format: 60x84/8

Printed sheets: 10.0

Planned circulation: 1,000 copies

Publication frequency: 12 issues per year

Free price

Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya.

2022;30(1):7–80.

Articles are assigned digital object identifiers (DOI numbers).

DOI prefix: 10.35627

Published at the Printing House of the Federal Center for Hygiene and Epidemiology, 19A Varshavskoe Shosse, Moscow, 117105

СОДЕРЖАНИЕ

CONTENTS

Оригинальные статьи

Original articles

ВОПРОСЫ УПРАВЛЕНИЯ И
СОЦИАЛЬНОЙ ГИГИЕНЫISSUES OF MANAGEMENT AND
PUBLIC HEALTH

Бикбов М.М., Исрафилова Г.З., Гильманшин Т.Р., Зайнуллин Р.М., Якупова Э.М. Катаракта как причина нарушения зрения: эпидемиология и организация хирургической помощи (по данным исследования «Ural Eye and Medical Study»)7

Bikbov M.M., Isragilova G.Z., Gilmanshin T.R., Zainullin R.M., Iakupova E.M. Cataract as a cause of visual impairment: epidemiology and organization of surgical care (based on data of the Ural Eye and Medical Study).....7

Бегун Д.Н., Борщук Е.Л., Сидорова И.Г., Боев В.М., Боева Т.В. Особенности госпитализированной заболеваемости и распространенности болезней эндокринной системы среди детского населения Оренбургской области14

Begun D.N., Borshchuk E.L., Sidorova I.G., Boev V.M., Boeva T.V. Features of the hospitalized incidence and prevalence of pediatric and adolescent endocrine disorders in the Orenburg Region14

Платонова Т.А., Голубкова А.А., Смирнова С.С., Шахова К.В. Soft skills как профессиональная платформа в процессах адаптации медицинских работников в кризисных ситуациях21

Platonova T.A., Golubkova A.A., Smirnova S.S., Shakhova K.V. Soft skills as a professional platform in the processes of adaptation of healthcare workers to crisis situations21

Чернобровкина А.Е. Заболеваемость злокачественными новообразованиями женской половой сферы населения Санкт-Петербурга29

Chernobrovkina A.E. The incidence of malignant tumors of the female reproductive system in St. Petersburg29

КОММУНАЛЬНАЯ ГИГИЕНА

COMMUNAL HYGIENE

Барышников А.В., Цинберг М.Б., Кряжев Д.А., Боев В.М., Смолягин А.И., Ненашева М.Н., Негребетских К.Л. Гигиеническая оценка загрязнения воздушной среды, состояния здоровья и лабораторных параметров у работников и проживающих в районе нефтедобычи лиц36

Baryshnikov A.V., Zinberg M.B., Kryazhev D.A., Boev V.M., Smolyagin A.I., Nenasheva M.N., Negrebetskiikh K.L. Hygienic assessment of ambient air pollution, health status and laboratory parameters of workers and residents of the oil production area36

Корчина Т.Я., Корчин В.И. Сравнительный анализ химического состава природных вод Ханты-Мансийского и Ямало-Ненецкого автономных округов43

Korchina T.Ya., Korchin V.I. Comparative analysis of the chemical composition of natural waters in the Khanty-Mansiysky and Yamalo-Nenets Autonomous Districts43

ГИГИЕНА ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ

PEDIATRIC HYGIENE

Мальцева А.Е., Баландович Б.А., Жукова О.А. Применение международных стандартов оценки физического развития новорождённых крупного агропромышленного центра по сезонам года на примере города Барнаула48

Maltseva A.E., Balandovich B.A., Zhukova O.A. Application of international standards for assessing physical development of newborns in a large agro-industrial center by seasons of the year on the example of the city of Barnaul48

Обзорные статьи

Review articles

ГИГИЕНА ТРУДА

OCCUPATIONAL HEALTH

Ильина О.А., Милушкина О.Ю., Тимерзянов М.И., Шулаев А.В. Обеспечение безопасности судебно-медицинских экспертов при исследовании умерших в случае подозрения или обнаружения особо опасных инфекций55

Irina O.A., Milushkina O.Yu., Timerzyanov M.I., Shulaev A.V. Ensuring safety of forensic medical examiners during autopsy of suspected or detected cases of deadly communicable diseases55

ЭПИДЕМИОЛОГИЯ

EPIDEMIOLOGY

Воронова А.Н., Андреев М.Е., Вайнутис К.С., Щелканов М.Ю. Эпидемиологические аспекты паразитарных заболеваний дыхательной системы, мимикрирующих под клиническую картину респираторных инфекций (обзор) ...61

Voronova A.N., Andreev M.E., Vainutis K.S., Shchelkanov M.Yu. Epidemiological aspects of parasitic diseases of the respiratory system mimicking the clinical picture of respiratory infections: A review61

Журавлёв П.В., Калюжин А.С., Алексанина Н.В., Калюжина М.А., Гапон М.Н., Твердохлебова Т.И. Твёрдые бытовые, медицинские отходы и COVID-19 (обзор литературы)71

Zhuravlev P.V., Kalyuzhin A.S., Aleksanina N.V., Kalyuzhina M.A., Gapon M.N., Tverdokhlebova T.I. Solid household and medical wastes and COVID-19 pandemic: An overview71

ПАМЯТИ КОЛЛЕГИ

REVERING THE MEMORY OR THE COLLEAGUE

Памяти Людмилы Михайловны Сухаревой.....79

In memory of Lyudmila M. Sukhareva.....79

Знаменательные и юбилейные даты истории эпидемиологии, гигиены и санитарии (2022 год)...80

Significant and anniversary dates in the history of epidemiology, hygiene and sanitation (2022)80



Эпидемиологические аспекты паразитарных заболеваний дыхательной системы, мимикрирующих под клиническую картину респираторных инфекций (обзор)

А.Н. Воронова^{1,2}, М.Е. Андреев^{1,2}, К.С. Вайнутис^{1,2}, М.Ю. Щелканов^{1,2,3,4}

¹ФГБНУ «Научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии имени Г.П. Сомова» Роспотребнадзора, ул. Сельская, д. 1, г. Владивосток, 690087, Российская Федерация

²ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет», о. Русский, п. Аякс, д. 10, г. Владивосток, 690922, Российская Федерация

³ФГБНУ «Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии» ДВО РАН, пр. Столетия Владивостока, д. 159/1, г. Владивосток, 690022, Российская Федерация

⁴ФГБНУ «Национальный научный центр морской биологии им. А.В. Жирмунского» ДВО РАН, ул. Пальчевского, д. 17, г. Владивосток, 690041, Российская Федерация

Резюме

Введение: Острые респираторные инфекции являются одними из самых распространенных заболеваний среди людей и вызываются множеством возбудителей, гельминтам же в структуре респираторных патологий отводится неслаженно мало внимания. Между тем все течение гельминтозов органов дыхания замаскировано под болезнь непаразитарной этиологии, с такими проявлениями, как субфебрилитет, одышка, кашель, плеврит, бронхит, из-за чего часто возникают диагностические ошибки, приводящие к серьезным последствиям. В данном обзоре мы описываем схожие симптомы бронхолегочных патологий при респираторных инфекциях и паразитарных заболеваниях.

Цель работы: провести сравнительную характеристику клинической картины гельминтозов, поражающих органы дыхательной системы, и респираторных инфекций.

Материалы и методы. Анализ литературных источников за период с 1900 по 2021 год по медицинской паразитологии и биологии гельминтов проводился в базах данных Web of Science, PubMed, Scopus, Elsevier, Springer и Google Scholar. Дополнительно было изучено 15 описанных в литературе клинических случаев пациентов, страдающих легочными паразитозами.

Результаты. Рассмотрены жизненные циклы плоских и круглых червей, принадлежащих к 10 родам: *Paragonimus*, *Taenia*, *Echinococcus*, *Ascaris*, *Toxocara*, *Ancylostoma*, *Necator*, *Strongyloides*, *Metastrongylus*, *Dirofilaria*. Собраны сведения о респираторных симптомах вызываемых ими заболеваний, патогенезе в организме окончательного хозяина, основных путях заражения данными гельминтами.

Заключение. Представлена сравнительная характеристика гельминтозов со смешанным патогенезом, напоминающим течение респираторных инфекций. Во избежание проведения неадекватного лечения в дополнение к тщательно собранному анамнезу мы рекомендуем проведение дифференциальной диагностики паразитарных заболеваний с заболеваниями непаразитарной этиологии (аллергическими, хроническими вирусными, бактериальными). Только своевременное распознавание гельминтозов позволит избежать угрожающего жизни состояния, тяжелых операций и дальнейшей длительной реабилитации пациентов.

Ключевые слова: трематоды, нематоды, cestodes, гельминтозы, респираторные инфекции.

Для цитирования: Воронова А.Н., Андреев М.Е., Вайнутис К.С., Щелканов М.Ю. Эпидемиологические аспекты паразитарных заболеваний дыхательной системы, мимикрирующих под клиническую картину респираторных инфекций (обзор) // Здоровье населения и среда обитания. 2022. Т. 30. № 1. С. 61–70. doi: <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2022-30-1-61-70>

Сведения об авторах:

✉ **Воронова** Анастасия Николаевна – к.б.н., старший научный сотрудник, заведующая лабораторией эндопаразитологии ФГБНУ «Научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии имени Г.П. Сомова» Роспотребнадзора; магистрант ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет», Институт наук о жизни и биомедицины (Биобезопасность (совместно с Роспотребнадзором)); e-mail: avoronova92@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7571-0750>.

Андреев Марк Евгеньевич – младший научный сотрудник лаборатории эндопаразитологии ФГБНУ «Научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии имени Г.П. Сомова» Роспотребнадзора; магистрант ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет», Институт Мирового океана (Биологические системы: структура, функция и технологии (совместно с ДВО РАН)); e-mail: andreevmark99@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2964-3723>.

Вайнутис Константин Сергеевич – младший научный сотрудник лаборатории эндопаразитологии ФГБНУ «Научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии имени Г.П. Сомова» Роспотребнадзора; магистрант ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет», Институт наук о жизни и биомедицины (Биобезопасность (совместно с Роспотребнадзором)); e-mail: vainutisk@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0650-6374>.

Щелканов Михаил Юрьевич – д.б.н., директор ФГБНУ «Научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии имени Г.П. Сомова» Роспотребнадзора; заведующий кафедрой эпидемиологии, микробиологии и паразитологии с Международным научно-образовательным центром биологической безопасности Роспотребнадзора в Школе биомедицины ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет», заведующий лабораторией вирусологии ФГБНУ «Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН»; ведущий научный сотрудник лаборатории морских млекопитающих ФГБНУ «Национальный научный центр морской биологии им. А.В. Жирмунского» ДВО РАН; e-mail: Adorob@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8610-7623>.

Информация о вкладе авторов: концепция и дизайн исследования: Воронова А.Н.; сбор данных: Воронова А.Н.; анализ и интерпретация результатов: Вайнутис К.С., Щелканов М.Ю.; обзор литературы: Андреев М.Е., Воронова А.Н.; подготовка рукописи: Андреев М.Е. Все авторы ознакомились с результатами работы и одобрили окончательный вариант рукописи.

Финансирование: исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов: соавтор статьи Щелканов М.Ю. является членом редакционного совета научно-практического журнала «Здоровье населения и среда обитания», остальные авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Статья получена: 20.11.21 / Принята к публикации: 30.12.21 / Опубликовано: 31.01.22

Epidemiological Aspects of Parasitic Diseases of the Respiratory System Mimicking the Clinical Picture of Respiratory Infections: A Review

Anastasia N. Voronova,^{1,2} Mark E. Andreev,^{1,2} Konstantin S. Vainutis,^{1,2} Mikhail Yu. Shchelkanov^{1,2,3,4}

¹G.P. Somov Institute of Epidemiology and Microbiology, 1 Selskaya Street, Vladivostok, 690087, Russian Federation

²Far Eastern Federal University, 10 Ajax Bay, Russky Island, Vladivostok, 690922, Russian Federation

³Federal Scientific Center of the East Asia Terrestrial Biodiversity,
159/1 Stoletiya Vladivostoka Avenue, Vladivostok, 690022, Russian Federation
⁴A.V. Zhirmunsky National Scientific Center of Marine Biology,
17 Palchevsky Street, Vladivostok, 690041, Russian Federation

Summary

Introduction: Acute respiratory infections are one of the most common human diseases and are caused by many pathogens, while helminths receive undeservedly little attention in the structure of respiratory disorders. Meanwhile, the course of helminthiasis of the respiratory system is disguised as a disease of nonparasitic etiology, with such manifestations as low-grade fever, dyspnea, cough, pleurisy, bronchitis, being therefore misdiagnosed and inadequately treated with serious consequences. In this review, we point out similar symptoms of bronchopulmonary pathologies associated with respiratory infections and parasitic diseases.

Objective: To give a comparative characteristic of the clinical picture of pulmonary helminthiasis and acute respiratory infections.

Materials and methods: We analyzed literary sources on medical parasitology and helminth biology published in 1900–2021, found in the Web of Science, PubMed, Scopus, Elsevier, Springer and Google Scholar databases. In addition, were reviewed fifteen published case reports of pulmonary parasitoses.

Results: We considered the life cycles of flatworms and roundworms belonging to 10 genera including *Paragonimus*, *Taenia*, *Echinococcus*, *Ascaris*, *Toxocara*, *Ancylostoma*, *Necator*, *Strongyloides*, *Metastrongylus*, and *Dirofilaria*, and summarized data on the respiratory symptoms of parasitic diseases, pathogenesis in the organism of the definitive host, and routes of entry.

Conclusion: This review presents a comparative description of helminthiasis with mixed pathogenesis, mimicking the clinical picture of respiratory infections. To avoid inadequate treatment, we recommend supplementing a carefully collected medical history with a differential diagnosis of parasitic diseases for diseases of nonparasitic etiology (allergic and chronic systemic diseases, viral, bacterial infections). It is the early diagnosis of helminthiasis that prevents a life-threatening health condition, severe operations, and further long-term rehabilitation of patients.

Keywords: flatworms, roundworms, tapeworms, helminthiasis, respiratory infections.

For citation: Voronova AN, Andreev ME, Vainutis KS, Shchelkanov MYu. Epidemiological aspects of parasitic diseases of the respiratory system mimicking the clinical picture of respiratory infections: A review. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2022; 30(1):61–70. (In Russ.) doi: <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2022-30-1-61-70>

Author information:

✉ Anastasia N. **Voronova**, Cand. Sci. (Biol.), Senior Researcher; Head of the Laboratory of Endoparasitology, G.P. Somov Institute of Epidemiology and Microbiology; graduate student, Institute of Life Sciences and Biomedicine (Biosafety (with Rospotrebnadzor)), Far Eastern Federal University; e-mail: avoronova92@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7571-0750>.

Mark E. **Andreev**, Junior Researcher, Laboratory of Endoparasitology, G.P. Somov Institute of Epidemiology and Microbiology; graduate student, Institute of the World Ocean (Biological Systems: Structure, Function and Technologies (with Far East Branch of the Russian Academy of Sciences)), Far Eastern Federal University; e-mail: andreevmark99@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2964-3723>.

Konstantin S. **Vainutis**, Junior Researcher, Laboratory of Endoparasitology, G.P. Somov Institute of Epidemiology and Microbiology; graduate student, Institute of Life Sciences and Biomedicine (Biosafety (with Rospotrebnadzor)), Far Eastern Federal University; e-mail: vainutisk@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0650-6374>.

Mikhail Yu. **Shchelkanov**, Dr. Sci. (Biol.), Associate Professor; Director, G.P. Somov Institute of Epidemiology and Microbiology; Head of the Department of Epidemiology, Microbiology and Parasitology, School of Biomedicine, Far Eastern Federal University; Leading Researcher, Laboratory of Marine Mammals, A.V. Zhirmunsky National Scientific Center of Marine Biology, Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences; Head of the Virology Laboratory, Federal Scientific Center of East Asia Terrestrial Biodiversity, Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences; e-mail: adorob@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8610-7623>.

Author contributions: study conception and design: Voronova A.N.; data collection: Voronova A.N.; analysis and interpretation of results: Vainutis K.S., Shchelkanov M.Yu.; literature review: Andreev M.E., Voronova A.N.; draft manuscript preparation: Andreev M.E. All authors reviewed the results and approved the final version of the manuscript.

Funding: The authors received no financial support for the research, authorship, and/or publication of this article.

Conflict of interest: The coauthor of the article Shchelkanov M.Yu. is a member of the Editorial Council of the journal *Public Health and Life Environment*; other authors declare that there is no conflict of interest.

Received: November 20, 2021 / Accepted: December 30, 2021 / Published: January 31, 2022

Введение. Паразитами могут быть представители различных групп беспозвоночных животных – от простейших и червей до моллюсков и членистоногих, – использующих другие живые организмы в качестве среды обитания и источника пищи. В разных филетических ветвях паразитизм сформировался независимо [1]. По оценке P.W. Price, паразиты составляют около 50 % от всех видов животных [2], значительно превышая численность видового состава их позвоночных хозяев. Паразиты не известны лишь среди иглокожих (Echinodermata) и оболочников (Urochordata). За миллионы лет существования за «чужой счет» все без исключения паразиты от одноклеточных до многоклеточных выработали самые разнообразные способы выживания в организме хозяина¹. Одними из особенно успешных в этом плане организмов оказались гельминты [3–5]. При высокой паразитарной нагрузке характерно развитие иммуносупрессии, приводящей к хронизации инфекции; открываются ворота для проникновения патогенной микробиоты, присоединяется вторичная инфекция, активи-

зируются кандиды, герпесвирусные заболевания; из-за мутагенного действия паразитов создается риск развития онкологии. Человек может страдать астмой, риносинуситом, полипозом, кожными болезнями, самопроизвольно возникающей и исчезающей крапивницей и не догадываться, что причина всего этого – глистная инвазия. Острые респираторные инфекции (ОРИ) занимают особое место в этом списке. ОРИ являются одними из самых распространенных заболеваний среди людей и вызываются множеством возбудителей, чаще бактериями и вирусами, гельминтам же в структуре респираторных патологий отводится незаслуженно мало внимания. Между тем все течение гельминтозов органов дыхания бывает замаскировано под болезнь непаразитарной этиологии, с такими проявлениями, как субфебрилитет, отдышка, кашель, плеврит, бронхит. Не всегда удается правильно определить место локализации и вид гельминта, причастного к патологии. Протекающие в организме человека реакции трактуются неверно, что приводит к серьезным диагностическим ошибкам, неадекватному лечению

¹ Скрябин К.И., Шульц Р.С. Ветеринарная паразитология и инвазионные болезни домашних животных / ред. К.И. Скрябина. Ленинград, 1937. 418 с.

(например, усиленной антибиотикотерапии – бесполезной при борьбе с гельминтами), потере трудоспособности, инвалидности и даже летальным исходам. В данном обзоре мы впервые описываем схожие симптомы бронхолегочных патологий при ОРИ и паразитарных заболеваниях.

Цель настоящего исследования сводится к проведению сравнительной характеристики клинической картины гельминтозов, поражающих органы дыхательной системы, и респираторных инфекций.

Материалы и методы. Анализ литературных источников за период с 1900 по 2021 год по медицинской паразитологии и биологии гельминтов, поражающих органы дыхательной системы человека и животных, проводился в базах данных Web of Science, PubMed, Scopus, Elsevier, Springer и Google Scholar^{2,3,4} [6, 7]. Дополнительно были изучены описанные в литературе клинические случаи пациентов, страдающих легочными паразитозами^{5,6,7,8,9,10,11} [8, 9].

Результат анализа литературных источников показал, что гельминтов, механически поражающих органы дыхательной системы, можно разделить на две группы: 1 – со специфической локализацией в легких, это мариты плоских червей трематод (парагонимус), личинки ленточных червей цестод (цистицерки свиного цепня, эхинококк, альвеококк) и реже взрослые нематоды метастронгилы и диروفиларии; 2 – с неспецифической локализацией, куда относятся нематоды, проходящие энтеропатопульмональный путь миграции (аскариды, токсокары, анкилостомы) (таблица).

Тип Плоские черви Platyhelminthes Gegenbaur, 1859

Класс Trematoda Rudolphi, 1808

Семейство Paragonimidae Dollfus, 1939

Парагонимоз

Возбудители: *Paragonimus westermani* Kerbert, 1878; *Paragonimus westermani ichunensis* Ching, Hsu et Kao, 1978

Трематоды из рода *Paragonimus* Braun, 1899 распространены в Африке, Америке, странах Южной, Юго-Восточной и Восточной Азии, в том числе на территории Приморского края, где особенную опасность для человека представляет *P. westermani* или его эндемичный подвид *P. westermani ichunensis*. Первыми промежуточными хозяевами для всех трематод служат моллюски, в случае с *P. westermani ichunensis* это брюхоногие моллюски из рода

Parajuga. Вторыми промежуточными хозяевами служат десятиногие раки *Cambaroides dauricus*, *C. schrenki* и китайские мохнаторукие крабы *Eriocheir sinensis* [10]. Церкарии активно проникают в тело ракообразных сквозь мягкий хитин межсегментных участков и оседают в мышцах, превращаясь в метацеркарии. После гибели рака метацеркарии сохраняют жизнеспособность в воде на протяжении 25 дней. Естественными дефинитивными хозяевами *P. westermani ichunensis* служат млекопитающие, преимущественно из отряда хищных (семейства кошачьи, виверровые, собачьи, куньи, енотовые) в рацион которых входят речные раки¹² [11]. Патологии особенно подвержены представители семейства кошачьих, поскольку в их организме гельминты могут оказаться при поедании резервуарных (паратенических) хозяев парагонимуса (грызунов, кабанов, копытных) [12]. В организме паратенического хозяина *P. westermani ichunensis* находится в личиночной форме и предпочтительно локализуется в мышцах. Чаще всего инвазия передается человеку через мясо раков и недостаточно термически обработанное мясо диких кабанов [13].

Восприимчивость к парагонимозу у человека высокая. Различают обычный (легочный) и ларвальный (личиночный) парагонимозы. При легочном парагонимозе половозрелый червь выделяет яйца, которые с мокротой хозяина поступают во внешнюю среду. В основе патогенеза лежат воспаление и склероз ткани легких под воздействием сосальщиков. Сначала вокруг взрослых паразитов и их яиц развивается острая воспалительная реакция, а в дальнейшем вокруг очага формируется фиброзная капсула. Кисты, содержимое которых представлено кровью, яйцами гельминтов и воспалительным экссудатом, расположены в легочной паренхиме, прорываются в бронхиолы. Парагонимоз не имеет типичных клинических проявлений и по своей симптоматике похож на вирусные и бактериальные болезни, такие как туберкулез или пневмония.

При острой легочной форме парагонимоза возникают лихорадка с высокой температурой, боли в груди, одышка, кашель с гнойной мокротой, иногда с примесью крови. Через 2–3 месяца наступает хроническая стадия со сменой периодов обострений и облегчения, которая может длиться 2–4 года. В некоторых случаях

² Сергиев В.П., Кузнецова К.Ю. Современные проблемы в сфере паразитарных болезней и их терапии // Инфекционные болезни: новости, мнения, обучение. 2014. № 1 (6). С. 12–16.

³ Черникова Е.А., Ермакова Л.А., Козлов С.С. Эхинококкозы: подходы к лечению // Инфекционные болезни: новости, мнения, обучение. 2014. № 1. С. 52–56.

⁴ Гайнутдинова Р.Ф., Тухбатуллин М.Г., Гилмуллина Ф.С., Нефедов В.П., Пигалова О.М., Бикмухаметова Д.А. Диагностика диروفилариоза человека // Практическая медицина. 2012. Т. 1. № 56. С. 123–126.

⁵ Мазманян М.В., Тумольская Н.И. Аллергические реакции при паразитозах у детей // РМЖ. Мать и дитя. 2014. Т. 22. № 14. С. 1072–1075.

⁶ Суханова Г.И., Поляков В.Е., Лысенко А.Я., Авдюхина Т.Н. Ларвальный парагонимоз у детей и подростков // Пульмонология. 2004. № 3. С. 117–122.

⁷ Поляков В.Е., Лысенко А.Я., Константинова Т.Н., Авдюхина Т.И. Тениоз у детей и подростков // Педиатрия. 2004. Т. 83. № 4. С. 60–64.

⁸ Павлова Е.В., Улитина И.В., Русак Ю.Э., Ефанова Е.Н. Клиническое наблюдение случая larva migrans у жителя города Сургута. Лечащий врач. <https://www.lvtyach.ru/2017/05/15436725>.

⁹ Ефанова Е.Н., Савенко Е.Л., Русак Ю.Э., Федив Л.Л. Случай анкилостомидоза в практике врача-дерматовенеролога // Вестник дерматологии и венерологии. 2016. № 1. С. 69–72.

¹⁰ Бронштейн А.М., Малышев Н.А., Федянина Л.В., Фролова А.А., Давыдова И.В. Клинические маски диروفилариоза лёгких и плевры: анализ собственных наблюдений и литературы // Эпидемиология и инфекционные болезни. 2015. Т. 20. № 1. С. 43–49.

¹¹ Simyn F, Diosdado A, Siles-Lukac M, Kartashev V, González-Miguel J. Human dirofilariosis in the 21st century: A scoping review of clinical cases reported in the literature. Transbound Emerg Dis. 2021. Online ahead of print. doi: 10.1111/tbed.14210

¹² Ошмарин П.Г. Паразитические черви млекопитающих и птиц Приморского края: монография. М.: Изд-во АН СССР, 1963. 323 с.

Таблица. Сравнительная оценка гельминтозов, мимикрирующих под клиническую картину респираторных инфекций, возбудители которых встречаются на территории Дальнего Востока России

Table. Comparative assessment of helminthiases mimicking the clinical picture of acute respiratory infections, the causative agents of which are found in the territory of the Russian Far East

Заболевание / Disease	Возбудитель / Pathogen	Путь проникновения / Route of entry	Локализация / Localization	Клиническая картина мимикрии ОРВИ / Clinical picture of acute respiratory infection mimicry
Трематодозы / Trematodoses				
Парагонимоз / Paragonimiasis	<i>Paragonimus westermani</i> (взрослые, личинки) / <i>Paragonimus westermani</i> (adults, larvae)	Алиментарный, с инфицированным мясом диких животных или ракообразных / Alimentary, with infected meat of wild animals or crustaceans	Легкие (легочный парагонимоз) / Lungs (pulmonary paragonimiasis)	Лихорадка с высокой температурой; боль в груди; одышка; кашель с гнойной мокротой, иногда с примесью крови; плеврит; дыхательная недостаточность; ХОБЛ / Severe fever; chest pain; dyspnea; cough with purulent sputum, sometimes mixed with blood; pleurisy; respiratory failure; COPD
			Серозная полость, мышцы, диафрагма, перикард и другие внутренние органы (ларвальный или личиночный парагонимоз) / Serous cavity, muscles, diaphragm, pericardium and other internal organs (larval paragonimiasis)	Зависит от места локализации личинок. Гипертрофированные мышечные волокна с множественными кистами; отек с воспалительными инфильтратами / Depends on the localization of the larvae. Hypertrophy of muscle fibers with multiple cysts; edema with inflammatory infiltrates
Цестодозы / Cestodiasis				
Цистицеркоз / Cysticercosis	<i>Taenia solium</i> (личинки) / <i>Taenia solium</i> (larvae)	Аутоинвазия / Autoinvasion	Легкие / Lungs	Прогрессирующие респираторные симптомы; дыхательная недостаточность; кисты; тромбоз эмболии / Shortness of breath; respiratory failure; cysts; thromboembolism
Эхинококкоз / Echinococcosis	<i>Echinococcus granulosus</i> (личинки) / <i>Echinococcus granulosus</i> (larvae)	Алиментарный, при заглатывании яиц / Alimentary, with eggs	Печень, реже легкие / Liver, less often lungs	Лихорадка; боль в груди; кашель; нарушение бронхиальной проходимости; развитие гиповентиляции и ателектаза; пневмония; кисты; кровохарканье; крапивница / Fever; chest pain; cough; shortness of breath; hypoventilation and atelectasis; pneumonia; cysts; hemoptysis; hives
	<i>E. multilocularis</i> (личинки) / <i>E. multilocularis</i> (larvae)			
Нематодозы / Nematodoses				
Аскаридоз / Ascariasis	<i>Ascaris lumbricoides A. suum</i> (личинки) / <i>Ascaris lumbricoides A. suum</i> (larvae)	Фекально-оральный / Fecal-oral	Легкие, реже головной мозг, лобные пазухи, яичники / Lungs, less often brain, frontal sinuses, ovaries	Боль в грудной клетке; кашель; кровохарканье; отек интерстициальной ткани легких; синдром Леффлера; внутренние кровоизлияния; разрыв альвеол / Chest pain; cough; hemoptysis; edema of the interstitial tissue of the lungs; Löffler syndrome; hemorrhage; alveolar rupture
Токсокароз / Toxocarosis	<i>Toxocara canis T. cati T. mystax</i> (личинки) / <i>Toxocara canis T. cati T. mystax</i> (larvae)	Алиментарный, при заглатывании яиц / Alimentary, with toxocara eggs	Легкие, реже печень, головной мозг, сердце, глаза / Lungs, less often liver, brain, heart, eyes	Боль в грудной клетке; кашель; периодическая лихорадка; утомляемость; отеки; эритема; крапивница; полиморфная сыпь (синдром Larva migrans); приступы удушья; бронхит; пневмония; синдром Леффлера / Chest pain; cough; fever; fatigue; edema; erythema; hives; Larva migrans syndrome; asthma; bronchitis; pneumonia; Löffler syndrome
Анкилостомоз / Ancylostomiasis	<i>Ancylostoma duodenale A. caninum Necator americanus</i> (личинки) / <i>Ancylostoma duodenale A. caninum Necator americanus</i> (larvae)	Транскутанно / Transcutaneous	Легкие / Lungs	Одышка и кашель, иногда с кровью; бронхит; пневмония; плеврит; внутренние кровоизлияния; разрыв альвеол; синдром Леффлера / Shortness of breath and cough, sometimes with blood; bronchitis; pneumonia; pleurisy; hemorrhage; alveolar rupture; Löffler syndrome
Стронгилоидоз / Strongyloidiasis	<i>Strongyloides stercoralis</i> (личинки) / <i>Strongyloides stercoralis</i> (larvae)	Транскутанно; Аутоинвазия / Transcutaneous; Autoinvasion	Легкие / Lungs	Патогенное действие то же, что и при анкилостомозах. Легочный синдром с сухим и влажным кашлем; приступы затрудненного дыхания; лихорадка; одышка; синдром Леффлера / The pathogenic effect is similar to that of hookworm infections. Pulmonary disease with dry and wet cough; shortness of breath; fever; dyspnea; Löffler syndrome
Метастронгилоз / Metastrongylosis	<i>Metastrongylus elongates M. salmi</i> (взрослые) / <i>Metastrongylus elongates M. salmi</i> (adults)	Алиментарный, при заглатывании личинок / Alimentary, with larvae	Легкие / Lungs	Увеличение лимфатических узлов; прогрессирующая одышка; сильный кашель с кровянистой густой мокротой; бронхит; трахеит; пневмония / Swollen lymph nodes; shortness of breath; cough with blood; bronchitis; tracheitis; pneumonia
Дирофиляриоз / Dirofilariasis	<i>Dirofilaria immitis D. repens</i> (личинки) / <i>Dirofilaria immitis D. repens</i> (larvae)	Трансмиссивный / Transmissive	Подкожная клетчатка, реже легкие, глазные яблоки, молочные железы, брыжейка / Subcutaneous tissue, less often lungs, eyeballs, mammary glands, mesentery	Синдром Larva migrans; лихорадка; отдышка; кашель; пневмония / Larva migrans syndrome; fever; dyspnea; cough; pneumonia

зараженные парагонимозом люди выделяли яйца паразита в течение 20 лет [11], что, вероятно, отчасти компенсирует небольшую вероятность нахождения нового хозяина для продолжения цикла. Течение заболевания может осложняться оппортунистическими бактериальными инфекциями, пневмотораксом и тромбозом в системе легочной артерии, что часто становится причиной смерти больных. Наиболее тяжелым осложнением легочного парагонимоза является гематогенный занос яиц гельминтов в головной мозг (так называемый церебральный парагонимоз) с последующим развитием энцефалита, менингоэнцефалита, синдрома поражения головного мозга. При ларвальном парагонимозе возбудители на стадии личинки, оставаясь живыми и очень подвижными, паразитируют в серозной полости, мышцах, диафрагме и других внутренних органах, оказывая негативное влияние с большим количеством клинических проявлений. Отличительной чертой данной формы парагонимоза является склонность к генерализации и имитации клинической картины злокачественных новообразований⁸. Для рутинной диагностики парагонимоза большое значение имеют общий анализ крови, который выявляет эозинофилию, положительные результаты иммуноферментного анализа, рентгенография и компьютерная томография грудной клетки, при которых выявляются очаговые уплотнения.

Парагонимоз относится к природно-очаговым инфекциям, поэтому несмотря на массовое вымирание вторых промежуточных хозяев парагонимусов на территории Приморского края в середине 90-х годов и прекращение регистрации парагонимоза (по данным Роспотребнадзора с 2011 по 2019 г. не выявлено ни одного случая заболевания [12], в настоящее время снова наблюдается постепенное восстановление циркуляции возбудителя по кругу переносчиков в естественных условиях. Более того, потепление климата ведет за собой проникновение в регион более южных видов трематод данного рода [10], что может в конечном итоге повлиять на агрессивизацию парагонимозной инфекции. При таком развитии событий очевидна актуальность проведения мониторинговых исследований¹³. Необходимо быть готовыми к возможности роста числа зараженных в связи со сложностью диагностирования парагонимоза и с отсутствием у большинства медицинских работников соответствующих знаний о биологии паразита. Китайские исследователи указывают на очень высокий процент (68,75–88,6 %) ошибочной диагностики заболевания в период с 2009 по 2019 год [14]. Остро встает вопрос о создании молекулярных тест-систем, которые помогли бы быстро обнаружить паразита и своевременно назначить пациенту адекватное лечение. Отсутствие чувствительных и надежных тестов в сочетании с неспецифическими симптомами заболевания часто приводит к задержке лечения препаратом выбора – празиквантелом в печальным последствием.

Класс Cestoda Rudolphi, 1808

Семейство Taeniidae Ludwig, 1886

Цистицеркоз легких

Возбудители: Taenia solium Linnaeus, 1758

Заболевание распространено повсеместно¹⁴. Возбудителем является свиной (вооруженный) цепень, *T. solium*, но не взрослый червь, а личинка – цистицерка. Заражение человека (особенно часто на свином комплексе) происходит при проглатывании яиц цестоды при нарушении правил личной гигиены. Однако существует возможность аутоинвазии, причем интенсивность заражения в этом случае выше. Если человек болен тениозом, то при рвоте (как следствие заболевания) зрелые проглоттиды вооруженного цепня вместе с содержимым кишечника могут попадать в желудок, где под действием желудочного сока разрушаются стенки проглоттид и оболочки яиц. Из яиц выходят онкосферы, пробуравливают стенку желудка и с током крови заносятся в различные органы и ткани. В месте инвазии онкосфера превращается в финну – цистицерк. Это тонкостенный заполненный жидкостью пузырек округлой формы диаметром 1–2 см. В каждом цистицерке по одной ввернутой головке с присосками. Обычно цистицерки характеризуются множественной локализацией. Попадая в легкие, зародыши цестоды могут долго сохранять жизнеспособность. Вокруг них образуется фиброзная капсула. Главная опасность цистицеркоза, как и других цестодозов, вызываемых ювенильными стадиями паразитов, образующих пузыри, состоит в том, что оно зачастую протекает в скрытой форме [15]. Цистицеркоз вызывает стойкие и прогрессирующие респираторные симптомы, дыхательную недостаточность, высокую вероятность тромбозов⁷. При диагностике на рентгенограммах видно округлые очаги с четкими контурами, однородной структуры, около 1 см в диаметре. Они не сливаются между собой. Со временем могут появиться признаки деформации легочного рисунка. После гибели паразита наблюдается кальцификация очагов.

Эхинококкоз легких

Возбудители: Echinococcus granulosus (Batsch, 1786); Echinococcus multilocularis (Leuckart, 1863) Vogel, 1955

Паразитические черви, принадлежащие роду *Echinococcus Rudolphi*, 1801 также распространены повсеместно. В Приморском крае ежегодно болезнь регистрируется у 1–2 человек [16]. Возбудителем эхинококкоза являются цестоды *E. granulosus* (однокамерный, гидатидозный эхинококк) и *E. multilocularis* (многокамерный или мультилокулярный эхинококк).

Основные хозяева паразитов – плотоядные животные, представители семейств Canidae, Felidae. Человек является тупиковым хозяином червей. Заражение происходит чаще всего от пастушьих собак, на шерсти которых после вылизывания остаются яйца гельминтов или после контакта со шкурами лисиц, волков, грызунов при употреблении загрязненных овощей, лесных ягод, воды. В кишечнике из яиц выходят онкосферы, которые попадают в ток крови и заносятся в печень (54–84 %) и легкие (15–20 %), где формируются толстостенные финны – эхинококковые пузыри, выстланные зародышевым эпителием, в котором развиваются протосколексы [17]. Так как финны растут медленно, первые признаки эхинококкоза

¹³ Калинина О.И. Биология гельминтов и профилактика гельминтозов. Учебное пособие. Владивосток: Изд-во ТГУ, 2005.

¹⁴ Раевская И.А., Чистенко Г.Н., Гузовская Т.С. Эпидемиологическая характеристика и основы профилактики биогельминтозов. Минск: БГМУ, 2014. 64 с.

могут появиться через несколько лет и даже десятилетий после заражения. Возможно нарушение бронхиальной проходимости, развитие гиповентиляции, ателектаза, пневмонии. Легочные кисты могут нагноиться и/или разорваться, вызывая боль в груди, кашель, кровохарканье, лихорадку, крапивницу и серьезные анафилактические реакции. В неосложненных случаях болезнь протекает годами и может быть диагностирована случайно (при плановой флюорографии, УЗИ). У *E. granulosus* финна в виде крупного пузыря. На ее внутренних стенках образуется много вторичных (дочерних) пузырей меньшего диаметра – выводящих камер, содержащих многочисленные инвазивные протосколексы (впячивания головок зародышей). Протосколексы могут прикрепляться к стенке кисты или свободно плавать в жидкости молочно-белого оттенка и песчаной консистенции (эхинококковый песок). Из одной онкосферы образуется несколько тысяч головок. В тканях финны превращаются в большие однокамерные эхинококковые кисты. В организме человека кисты могут достигать массы до нескольких килограммов, содержать до 1 л эхинококковой жидкости и сильно сдавливать внутренние органы. У финны многокамерного эхинококка дочерние пузыри отпочковываются от наружной поверхности материнского пузыря. В результате возникает скопление плотно прилегающих друг к другу пузырей, в которых развиваются протосколексы. Кисты отличаются более медленным ростом, а заболевание злокачественным течением, инвазивным ростом (дочерние пузыри с протосколексами отпочковываются и разносятся с током крови по организму). Эхинококкоз, вызванный *E. multilocularis*, трудно поддается или вообще не поддается хирургическому лечению. На рентгене видно эхинококковую кисту, которая имеет четкие контуры, овальную форму, размерами в среднем около 3–5 см, иногда могут достигать 15–20 см. В случае гибели паразита капсула сморщивается, кальцифицируется. После удаления кисты хирургическим путем с целью противорецидивной терапии рекомендованы как минимум 3 курса лечения албендазолом. Возможна аспирация кисты и инстиляция дезинфицирующего препарата.

Тип Круглые черви Nematoda Rudolphi, 1808
Класс Chromadorea Inglis, 1932

У паразитических нематод инвазионными для человека являются и яйца (аскариды, токсокары), и личинки (филяриевидные личинки анкилостомы, кишечной угрицы, анисакисов). Основное отличие от трематод заключается в организации жизненного цикла. Для того чтобы яйца нематод стали инвазивными, в почве, в которую они попадают с фекалиями, должны быть подходящие условия для их инкубации, то есть сама почва для нематод является «промежуточным хозяином»¹⁵.

Семейство Ascarididae Baird, 1853

Аскаридоз

Возбудители: *Ascaris lumbricoides* Linnaeus, 1758; *Ascaris suum* Goeze, 1782

Аскаридоз относится к очень распространенным заболеваниям в мире и наряду с энтеробиозом, является самым часто встречаемым гельминтозом в Приморском крае. В 2010 году на 100 тысяч населения в среднем приходилось по 62 больных, однако отдельно стоит отметить Ольгинский

район, в котором была зафиксирована аномально высокая частота инвазии (706 человек на 100 тысяч), это, как предполагают авторы, обусловлено географическим расположением района и образом жизни его жителей [18]. Возбудителями аскаридоза являются вид-космополит *A. lumbricoides*, или аскарида человеческая. Паразитируют эти нематоды только в тонком кишечнике человека [19]. Свиные аскариды *A. suum* мигрируют в организме человека, но половой зрелости не достигают. Яйца аскариды очень устойчивы к неблагоприятным условиям среды и могут сохраняться в почве до 7 лет. Основной механизм заражения – фекально-оральный. Попадают инвазивные яйца в организм при несоблюдении правил личной гигиены, употребление немытых фруктов и овощей с огорода, заветренных пищевых продуктов (мухи и тараканы механически переносят яйца аскариды), поэтому аскаридозу часто подвержены именно дети в возрасте от 2 до 10 лет [20]. Чтобы попасть к месту своей окончательной локализации аскариде необходимо пройти миграционный путь: личинки выходят из яиц, прободают стенку кишечника и с током крови через печень, предсердия и желудочки сердца, заносятся в легочный ствол и затем в капилляры альвеол. Из альвеол поднимаются в бронхиолы, бронхи, трахею, глотку и непроизвольно вместе с мокротой отхаркиваются и повторно заглатываются. Снова оказавшись в тонком кишечнике, аскариды превращаются во взрослых червей. Иногда случается, что личинки, осуществляя миграционный путь, могут осесть в головном мозге, лобных пазухах, яичниках (атипичная локализация). При небольшой инвазии личинки быстро окажутся в тонком кишечнике и не причинят выраженного дискомфорта (продолжительность жизни взрослых аскариды около года). Если организм хозяина ослаблен, склонен к аллергии или сенсибилизирован (у работников свиноферм развивается сенсибилизация к свиным аскаридам), то негативные последствия гельминтоза обязательно проявятся, причем на самых ранних его этапах. Естественно, что больше всего в миграционной фазе страдают легкие. У человека возникает кровохарканье, постоянный кашель, боли в грудной клетке, отек интерстициальной ткани легких, синдром Леффлера.

При гиперинвазии возможен разрыв капилляров, множественные очаги кровоизлияний, выход в плевральную полость [21]. Из клинической практики известен случай осложнения аскаридоза у 10-летнего ребенка – развился токсико-аллергический дерматит с воспалением слизистых, гнойным конъюнктивитом, ОРЗ, ринофарингитом, хейлитом, баланопоститом, бронхитом, анемией смешанного генеза [9]. Аскаридоз определяют с помощью копрологического, иммунологического анализов, проводят эндоскопическое исследование кишечника. Лечение проводится с применением классических антигельминтных препаратов, например албендазола или мебендазола [21].

Семейство Toxocaridae Hartwich, 1954

Токсокароз

Возбудители: *Toxocara canis* (Werner, 1782); *Toxocara cati* Schrank, 1788; *Toxocara mystax* (Zeder, 1800)

Токсокароз – заболевание, вызываемое круглыми гельминтами – токсокарами *Toxocara Stiles*, 1905, паразитирующими в половозрелой стадии

¹⁵ Бивер П.К. 1961. Борьба с гельминтами, передающимися через почву. Женева: Всемирная организация здравоохранения, 1961. 50 с.

в желудке и кишечнике собак (*T. canis*) и кошек (*T. cati*, *T. mystax*), а в личиночной стадии – во внутренних органах (печень, легкие, головной мозг, сердце) домашних животных и человека. Токсокароз распространен повсеместно. Как взрослые собаки, так и щенки могут заражаться при поедании мяса и внутренних органов грызунов, птиц, домашних животных, в которых имеются личинки токсокар. Дождевые черви тоже являются подходящими промежуточными хозяевами для этих гельминтов. Подсосные суки, щенки и кошки всех возрастов составляют основной источник заражения детей и обсеменения окружающей среды (квартир, детских площадок и песочниц) [22]. Собаки способны возобновлять миграцию, выделяя огромное количество яиц нематоды. В кишечнике человека из таких яиц выходят личинки, которые прободают слизистую оболочку и с током крови через систему воротной вены мигрируют в печень, оседают, образуя паразитарные гранулемы. Часть личинок попадает в капиллярную сеть легких, где может инцистироваться. Остальные личинки по большому кругу кровообращения заносятся во внутренние органы, где задерживаются, сохраняют жизнеспособность, вызывая тяжелые патологии (висцеральный токсокароз) и периодически способны возобновлять миграцию, обуславливая реинвазию. У детей при заглатывании яиц со зрелыми личинками токсокар поражаются: печень, легкие, селезенка, глаза (глазной токсокароз), ЦНС. Наиболее частые признаки, характеризующие поражение личинками токсокар, схожи с таковыми при аскаридозе: стойкая эозинофилия периферической крови, периодическая лихорадка, кашель, астматические и аллергические явления (отеки, кожная эритема, крапивница, полиморфная сыпь (*Larva migrans cutanea*), приступы удушья)¹⁶.

При тяжелом течении (особенно у детей раннего возраста) может развиваться бронхит и пневмония. На рентгене выявляются усиление легочного рисунка, «летучие» инфильтраты. Серьезной проблемой, связанной с токсокарозом, является его взаимосвязь с бронхиальной астмой. Так около 50 % случаев бронхиальной астмы ассоциировано с токсокарозом и выявлением специфических антител (классов IgG и IgE) к антигенам *T. canis* при иммуноферментном анализе. Сенсибилизация к токсокарозу сопровождается поливалентной сенсибилизацией к непаразитарным аллергенам и более тяжелым течением бронхиальной астмы [23]. Имеются данные, что противопаразитарное лечение оказывает положительное действие на течение астмы и купирует бронхообструктивный синдром [24].

Семейство Ancylostomatidae Loose, 1905

Анкилостомоз

Возбудители: *Ancylostoma duodenale* (Dubini, 1843) Creplin, 1843; *Ancylostoma caninum* Ercolani, 1859; *Necator americanus* (Stiles, 1902)

Анкилостомоз – заболевание, которое вызывается нематодами *A. duodenale*, или в простонародье кривоголовка, и *N. americanus* – анкилостома Нового Света. *A. duodenale* и *N. americanus* встречаются у людей, проживающих в эндемичных очагах преимущественно в субтропических и тропических странах: Африке, Азии, Южной и Северной Америке. Однако анкилостомозы,

вызванные нематодами (*A. caninum*, *A. brasiliense*), отмечались и в России на Черноморском побережье Краснодарского края [25]. Так как Дальневосточный регион известен активной миграцией населения и развитым туризмом, жители особенно любят посещать Вьетнам и Таиланд, то врачи должны быть предупреждены о возможных завозных случаях анкилостомоза. Заражение человека происходит либо транскутанным путем (земляная чесотка – одно из названий анкилостомоза), либо фекально-оральным при употреблении в пищу овощей, фруктов, загрязненных личинками анкилостомы. В первом случае в месте проникновения возбудителя на коже ступней через пару дней появляется красная зудящая точка, покраснение, отек^{8,9}. Наибольший вред личинки анкилостомы причиняют, когда попадают в органы дыхания на этапе легочной миграции. У человека возникают синдром Леффлера, одышка и кашель, иногда с кровью, возможны бронхит, пневмония, плеврит. Механическое действие личинок заключается в разрыве капилляров, повреждении альвеол. Легочный анкилостомоз трудно отличить от других типов пневмонитов, бронхиолитов и бронхиальной астмы, в том числе и паразитарной этиологии, он часто диагностируется как ранние стадии туберкулеза. Рентгенологическая картина схожа с таковой при аскаридозе и токсокарозе. Легочной миграции не происходит, если личинки попадают пассивно через рот, тогда они сразу развиваются во взрослых особей в кишечнике, где питаются исключительно кровью хозяина.

Семейство Strongyloidea Chitwood & McIntosh, 1934

Стронгилоидоз

Возбудители: *Strongyloides stercoralis* Bavy, 1876

Strongyloides stercoralis, или угрица кишечная, рассматривается большинством исследователей как передающийся через почву гельминт, имеющий во многом те же эпидемиологические особенности, что и анкилостомы. Однако существуют и различия в образе жизни гельминтов. *Strongyloides* (Grassi, 1879) в своем развитии в фекальных массах быстро достигают инвазивной стадии, в то время как анкилостомам это почти не свойственно. Экзогенные стадии *Strongyloides* быстро развиваются в водной среде, в которой *Ancylostoma* погибает. *Strongyloides* эндемичны в регионах с высокой температурой и близким уровнем воды к поверхности (Аргентина, Бразилия, Мексика, Эфиопия, Лаос, Таиланд и т. д.). Стронгилоидоз относится к группе забытых тропических болезней. *Strongyloides* может вести как свободноживущий (при благоприятных условиях поедает бактерий в почве), так и паразитический образ жизни (при неблагоприятных условиях рабдитные (неинвазивные) личинки превращаются в филяриевидные (инвазивные) личинки) [25]. Филяриевидные личинки, находящиеся в зараженной ими почве, пенетрируют кожу человека и перемещаются в легкие (энтерогепатопульмональный путь миграции), передвигаются по бронхиальному дереву в глотку, а после проглатывания попадают в тонкий кишечник. В тонком кишечнике они становятся взрослыми самками червей и партеногенетически продуцируют яйца, из которых появляются рабдитовидные личинки. Рабдитовидные личинки

¹⁶ Тумольская Н.И., Сергиев В.П., Лебедева М.Н. и др. Токсокароз. Клиника. Диагностика. Лечение. Профилактика. Информационно-методическое пособие. Москва: ГОУ ВПО ММА им. И.М.Сеченова, 2004. 48 с.

могут либо выходить вместе с испражнениями (гиперинфекция) или они могут вызывать аутоинфекцию. При аутоинфекции рабдитовидные личинки становятся заразными нитевидными личинками, пенетрируют слизистую оболочку кишки и, проходя энтерогепатопульмональный путь миграции, попадают в тонкий кишечник, где они созревают до взрослого состояния, либо они могут широко распространяться по всему телу [26]. Патогенное действие то же, что и при анкилостомозах. В ранней стадии стронгилоидоза ведущим клиническим синдромом может быть легочный синдром с сухим и влажным кашлем, приступами затрудненного дыхания, лихорадкой, одышкой, гиперэозинофильным лейкоцитозом, рентгенологической картиной мигрирующих эозинофильных инфильтратов. При их наличии необходимо проводить дифференциальную диагностику с заболеваниями аллергической природы, системными заболеваниями и другими гельминтозами. Для детей раннего возраста заболевание может закончиться смертью.

Семейство Metastrongylidae Molin, 1861

Метастронгилез

Возбудители: *Metastrongylus elongatus* (Dujardin, 1845); *Metastrongylus salmi* Geddoelst, 1923

Метастронгилез тоже протекает с явлениями бронхита и бронхопневмонии. Проходя энтерогепатопульмональный путь миграции, возбудители — *M. elongatus*, *M. salmi* навсегда остаются в легких, где достигают половозрелости. Черви распространены повсеместно. Считается, что это гельминтозная инвазия свиней, чаще заражаются поросята и подсвинки на свободном выпасе, а в легких человека метастронгилы поселяются крайне редко. Тем не менее заражение не исключается, в литературе описано несколько случаев (из Европы) паразитирования у 6-летнего мальчика и взрослых, один из которых был продавцом свинины. Вероятной причиной, почему черви *Metastrongylus* редко диагностируются у человека, может быть ошибочная идентификация как яиц, так и взрослых паразитов (например, как *S. stercoralis*). Цикл развития метастронгил проходит с участием промежуточных хозяев — дождевых червей. Человек может заразиться после контакта с инвазированными дождевыми червями или при приготовлении мясных изделий из свиных потрохов (ливерной колбасы). Клиника и патогенез метастронгилеза аналогичны аскаридозу: сенсibilизация большого количества и механическое воздействие на ткани. Наблюдается увеличение лимфатических узлов, эозинофилия, утомляемость, прогрессирующая одышка, сильный кашель с кровянистой густой мокротой. Возникают бронхит, трахеит, пневмония. Диагноз ставится на обнаружении в кале и мокроте яиц гельминтов, иногда с мокротой отходят и сами гельминты [27, 28].

Семейство Onchocercidae Chabaud & Anderson, 1959

Дирофиляриоз

Возбудители: *Dirofilaria immitis* (Leidy, 1856); *Dirofilaria repens* Railliet & Henry, 1911

Дирофиляриоз — это трансмиссивный зоонозный гельминтоз, то есть передающийся от больного к здоровому посредством промежуточных хозяев — кровососущих насекомых, содержащих в

хоботке инвазивных микрофилярий. Дирофиляриоз встречается на территории всей России, особенно распространен в тропиках и субтропиках. С 1990-х годов отмечают увеличение случаев заболевания в России, что связывают с тенденцией потепления климата, которая способствует развитию паразитов в организме промежуточных хозяев [29]. Типичными хозяевами паразита являются дикие и домашние псовые и кошачьи, а отсутствие трофической специфичности некоторых видов комаров семейства *Culicidae* (рода *Aedes*, *Culex* и *Anopheles*) и тесный контакт людей с одомашненными носителями гельминтов, приводят к появлению дирофиляриоза в человеческих популяциях. У плотоядных наибольшее распространение получили два вида — *D. immitis* [30] и *D. repens* [31]. *D. immitis* паразитирует в правой половине сердца и легочной артерии, а *D. repens* в подкожной клетчатке. Для собак исход дирофиляриоза неблагоприятный, животное погибает. Заболевание приводит к асцит и циррозу печени, в результате механической закупорки и прогрессирующего эндокардита, к эмболии кровеносных сосудов [32]. Заболеваемость собак в Кировском районе за период с 2015 по 2017 год выросла в три раза, что, безусловно, говорит об актуальности данной патологии на территории Приморского края и повышению опасности заражения человека¹⁷. Считается, что у человека дирофилярии не достигают половой зрелости, но могут вызывать патологию в форме мигрирующих подкожных и субконъюнктивальных узелков (~50 %), поражениях глазного яблока. Отмечены случаи локализации гельминта в молочной железе, половых органах, брыжейке, легких [33]. При поражении легких больные испытывают типичные симптомы, которые указывают на пневмонию или туберкулез. На самом деле заболеваемость людей дирофиляриозом не изучена, так как официально не ведется регистрация заболевания. Морфологическую дифференциацию червей не проводят. Проблемой также является низкая осведомленность врачей об этой разновидности гельминтоза.

Заключение

Таким образом, развитие заболеваний органов дыхания зависит от стадии развития гельминтов, их локализации, «стратегий», применяемых для выживания, частотой реинвазии и особенностями иммунного ответа хозяина. Помимо механического воздействия червей на ткани хозяина, любые гельминтозы, особенно в острой стадии, могут сопровождаться аллергическими поражениями органов дыхательной системы, проявлениями в виде крапивницы и повышении числа эозинофилов периферической крови. Гельминты как этиологические агенты болезней часто игнорируются, а если выявляются, то редко определяются до конкретного вида, что в итоге негативно сказывается на здоровье пациентов и объективной статистической оценке гельминтозов. В связи с чем ситуация с заболеваемостью в Приморском крае может оказаться гораздо серьезнее, чем принято считать. В данном обзоре мы впервые представили сравнительную характеристику гельминтозов со смешанным патогенезом, напоминающим течение респираторных инфекций.

¹⁷ Иванова И.Б., Никонова А.О. Дирофиляриоз на юге Дальнего Востока (на примере г. Хабаровска и ПГТ Кировский Приморского края. Актуальные вопросы современной медицины: материалы II Дальневосточного медицинского молодежного форума / Под ред. Е.Н. Сазоновой. Хабаровск: Изд-во ДВГМУ, 2018. С. 25–26.

Во избежание проведения неадекватного лечения в дополнение к тщательно собранному анамнезу (было ли употребление мяса диких животных, рыбы, морепродуктов, экология жизни пациента) мы рекомендуем проведение дифференциальной диагностики паразитарных заболеваний с заболеваниями непаразитарной этиологии (аллергическими, хроническими системными, вирусными, бактериальными). В дальнейшем обобщенные результаты этой работы могут быть использованы при подготовке методических рекомендаций для врачей-диагностов. Только своевременное распознавание гельминтозов позволит избежать угрожающего жизни состояния, тяжелых операций и дальнейшей длительной реабилитации пациентов.

Список литературы

1. Чайка С.Ю. Паразитизм – существование организмов в составе паразитарных систем // Паразитология. 1998. Т. 32. № 1. С. 3–10.
2. Price PW. General concepts on the evolutionary biology of parasites. *Evolution*. 1977;31(2):405–420. doi: 10.1111/j.1558-5646.1977.tb01021.x
3. Лейкина Е.С. Роль аллергических реакций немедленного и замедленного типов в механизмах иммунитета при гельминтозах // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. 1975. № 4. С. 477–483.
4. Шуйкина Э.Е. Патология иммунной системы при инфекционных болезнях // Итоги науки и техники. 1979. Т. 8. С. 70–93.
5. Ilic N, Gruden-Movsesijan A, Sofronic-Milosavljevic L. *Trichinella spiralis*: shaping the immune response. *Immunol Res*. 2012;52(1-2):111–119. doi: 10.1007/s12026-012-8287-5
6. Chai JY. Paragonimiasis. *Handb Clin Neurol*. 2013;114:283–296. doi: 10.1016/B978-0-444-53490-3.00023-6
7. Nabarro LE, Amin Z, Chiodini PL. Current management of cystic echinococcosis: a survey of specialist practice. *Clin Infect Dis*. 2015;60(5):721–728. doi: 10.1093/cid/ciu931
8. Ермилов В.В., Смирнов А.В., Снигур Г.Л., Дудин Р.С., Попов С.С. Легочный ларвальный парагонимоз, имитирующий рак легкого // Архив патологии. 2018. Т. 80. № 2. С. 60–63.
9. Гуца О.А., Безрукова Л.А., Пузырева Л.В. Клинический случай тяжелой формы аскаридоза с осложнённым течением в педиатрической практике // Детские инфекции. 2019. Т. 18. № 2 (67). С. 63–67. doi: 10.22627/2072-8107-2019-18-2-63-67
10. Богатов В.В., Беспрозванных В.В., Прозорова Л.А. Опасные паразитозы на юге Дальнего Востока России в условиях климатических и демографических изменений // Доклады Академии наук. 2019. Т. 487. № 4. С. 465–468. doi: 10.31857/S0869-56524874465-468
11. Курочкин Ю.В., Суханова Г.И. Новое в проблеме парагонимоза животных и человека // Паразитология. 1980. Т. 13. № 4. С. 295–298.
12. Белов Ю.А., Воронцова А.Н., Любченко Е.Н. и др. Paragonimus westermani ichunensis и парагонимоз на юге Дальнего Востока России: вчера, сегодня и завтра // Российский паразитологический журнал. 2021. Т. 15. № 1. С. 42–49.
13. Курочкин Ю.В., Суханова Г.И. Видовой состав рода Paragonimus и возбудители парагонимоза человека // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. 1978. Т. 47. № 6. С. 36–39.
14. Zhou XJ, Yang Q, Tan QH, Zhang LY, Shi LB, Zou JX. Paragonimiasis and its hosts in China: An update. *Acta Trop*. 2021;223:106094. doi: 10.1016/j.actatropica.2021.106094
15. Shumuye NA, Ohiolei JA, Gebremedhin MB, et al. A systematic review and meta-analysis on prevalence and distribution of *Taenia* and *Echinococcus* infections in Ethiopia. *Parasit Vectors*. 2021;14(1):447. doi: 10.1186/s13071-021-04925-w
16. Ермоленко А.В., Попов А.Ф., Загней Е.В., Хомичук Т.Ф., Захарова Г.А., Нестерова Ю.В. Возбудители гельминтозов людей в Приморском крае // Вестник Дальневосточного отделения Российской академии наук. 2020. № 1 (109). С. 97–114.
17. Ветшев П.С., Мусаев Г.Х., Бруслик С.В. Эхинококкоз: современное состояние проблемы // Украинский журнал хирургии. 2013. № 3 (22). С. 196–201.
18. Ермоленко А.В., Барткова А.Д., Румянцева Е.Е., Воронюк В.М., Захарова Г.А., Беспрозванных В.В. Аскаридоз людей в Приморском крае // Вестник Дальневосточного отделения Российской академии наук. 2015. № 5(183). С. 114–118.
19. Бархатова Е.И., Пешикова М.В., Бархатова Н.А. Кишечная непроходимость при аскаридозе // Вестник оперативной хирургии и топографической анатомии. 2021. Т. 1. № 1 (2). С. 4–7.
20. Атабиева Ж.А., Бичиева М.М., Колодий И.В. и др. Прогнозирование эпизоотической и эпидемической ситуации по зоонозным инвазиям на юге России // Ветеринарная патология. 2012. № 1 (39). С. 119–122.
21. De Lima Corvino DF, Horrall S. *Ascariasis*. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022.
22. Верета Л.Е. Гельминты и гельминтозы пищеварительного тракта собак г. Москвы, и их санитарно-эпидемиологическое значение // Бюллетень Всесоюзного института гельминтологии. 1986. Вып. 43. С. 25–30.
23. Титова Н.Д. Сенсibilизации к антигенам токсокар у детей с аллергическими заболеваниями // Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского. 2011. Т. 90. № 2. С. 46–51.
24. Lynch NR, Goldblatt J, Le Souëf PN. Parasite infections and the risk of asthma and atopy. *Thorax*. 1999;54(8):659–660. doi: 10.1136/thx.54.8.659
25. Crompton DWT, Engels D, Montresor A, Neira MP, Savioli L. Action starts now to control disease due to schistosomiasis and soil-transmitted helminthiasis. *Acta Trop*. 2003;86(2-3):121–124. doi: 10.1016/s0001-706x(03)00027-5
26. Savioli L, Albonico M, Engels D, Montresor A. Progress in the prevention and control of schistosomiasis and soil-transmitted helminthiasis. *Parasitol Int*. 2004;53(2):103–113. doi: 10.1016/j.parint.2004.01.001
27. Miloshev BI. [A case of triple infection with *Metastrongylus elongatus*, *Thaeniarhynchus saginatus* and *Enterobius vermicularis*]. *Microbiol Parazitol Epidemiol*. (Bucur). 1963;8:227–230. (In Bulg.)
28. Calvopina M, Caballero H, Morita T, Korenaga M. Human pulmonary infection by the zoonotic *Metastrongylus salmi* nematode. The first reported case in the Americas. *Am J Trop Med Hyg*. 2016;95(4):871–873. doi: 10.4269/ajtmh.16-0247
29. Сергиев В.П., Супряга В.Г., Дарченкова Н.Н., Жукова Л.А., Иванова Т.Н. Дирофиляриоз человека в России // Российский паразитологический журнал. 2012. № 4. С. 60–64.
30. Leidy J. Worms in heart of dog. *Proc Acad Nat Sci*. 1856;10(1):110–112.
31. Railliet A, Henry A. Sur une Filaire peritoneale des Porcins. *Bull Soc Path Exot*. 1911;4:386–389.
32. Sharma MS, Pachauri SP. Blood cellular and biochemical studies in canine dirofilariasis. *Vet Res Commun*. 1982;5(3):295–300. doi: 10.1007/BF02214997
33. Александрович Е.В., Вахненко А.А., Зайцев А.С., Серга О.А., Недоступова Е.Ю. Актуальность

дирофиляриоза в Амурской области // Вестник современной клинической медицины. 2012. Т. 5. № 3. С. 74–76.

References

1. Chaika SYu. Parasitism – an existence of organisms in a structure of parasitic systems. *Parazitologiya*. 1998;32(1):3–10. (In Russ.) Accessed January 25, 2022. https://www.zin.ru/journals/parazitologiya/content/1998/prz_1998_1_1_Chaika.pdf
2. Price PW. General concepts on the evolutionary biology of parasites. *Evolution*. 1977;31(2):405–420. doi: 10.1111/j.1558-5646.1977.tb01021.x
3. Leikina ES. [Role of immediate and delayed type allergic reactions in immunity mechanisms in helminthosis.] *Meditsinskaya Parazitologiya i Parazitarnye Bolezni*. 1975;(4):477–483. (In Russ.)
4. Shuikina EE. [Pathology of the immune system in infectious diseases.] *Itogi Nauki i Tekhniki*. 1979;8:70–93. (In Russ.)
5. Ilic N, Gruden-Movsesijan A, Sofronic-Milosavljevic L. *Trichinella spiralis*: shaping the immune response. *Immunol Res*. 2012;52(1-2):111–119. doi: 10.1007/s12026-012-8287-5
6. Chai JY. Paragonimiasis. *Handb Clin Neurol*. 2013; 114:283–296. doi: 10.1016/B978-0-444-53490-3.00023-6
7. Nabarro LE, Amin Z, Chiadini PL. Current management of cystic echinococcosis: a survey of specialist practice. *Clin Infect Dis*. 2015;60(5):721–728. doi: 10.1093/cid/ciu931
8. Ermilov VV, Smirnov AV, Snigur GL, Dudin RS, Popov SS. Pulmonary larval paragonimiasis mimicking lung cancer. *Arkhiv patologii*. 2018;80(2):60–63. doi: 10.17116/patol201880260-63
9. Gushcha OA, Bezrukova LA, Puzyreva LV. Clinical case of severe ascariidosis with complicated course in pediatric practice. *Detskije infektsii*. 2019;18(2(67)):63–67. doi: 10.22627/2072-8107-2019-18-2-63-67
10. Bogatov VV, Besprozvannykh VV, Prozorova LA. Harmful parasitoses on the Russian Southern Far East under climatic and demographic changes. *Doklady Akademii Nauk*. 2019;487(4):465–468. (In Russ.) doi: 10.31818/S0869-56524874465-468
11. Kurochkin YuV, Sukhanova GI. [New in the problem of paragonimiasis of animals and humans.] 1980;13(4):295–298. (In Russ.)
12. Belov YuA, Voronova AN, Lyubchenko EN, et al. *Paragonimus westermani ichunensis* and paragonimiasis in the south of the Russian Far East: yesterday, today and tomorrow. *Rossiyskiy Parazitologicheskiy Zhurnal*. 2021;15(1):42–49. (In Russ.) doi: 10.31016/1998-8435-2021-15-1-42-49
13. Kurochkin YuV, Sukhanova GI. [Species composition of the genus *Paragonimus* and pathogens of human paragonimiasis.] *Meditsinskaya Parazitologiya i Parazitarnye Bolezni*. 1978;47(6):36–39. (In Russ.)
14. Zhou XJ, Yang Q, Tan QH, Zhang LY, Shi LB, Zou JX. *Paragonimus* and its hosts in China: An update. *Acta Trop*. 2021;223:106094. doi: 10.1016/j.actatropica.2021.106094
15. Shumuye NA, Ohiolei JA, Gebremedhin MB, et al. A systematic review and meta-analysis on prevalence and distribution of *Taenia* and *Echinococcus* infections in Ethiopia. *Parasit Vectors*. 2021;14(1):447. doi: 10.1186/s13071-021-04925-w
16. Ermolenko AV, Popov AF, Zagney EV, Khomichek TPh, Zakharova GA, Nesterova JuV. Helminths of humans in the Primorsky region. *Vestnik Dal'nevostochnogo Otdeleniya Rossiyskoy Akademii Nauk*. 2020;(1(209)):97–114. (In Russ.) doi: 10.25808/08697698.2020.209.1.011
17. Vetshev PS, Musayev GK, Bruslik SV. Echinococcosis: current state of the problem. *Ukrainskiy Zhurnal Khirurgii*. 2013;(3(22)):196–201. (In Russ.)
18. Ermolenko AV, Bartkova AD, Rumjantseva EE, Voronok VM, Zakharova GA, Besprozvannykh VV. Ascariasis of people in Primorsky Region. *Vestnik Dal'nevostochnogo Otdeleniya Rossiyskoy Akademii Nauk*. 2015;(5(183)):114–118. (In Russ.)
19. Barkhatova EI, Peshikova MV, Barkhatova NA. [Intestinal obstruction in ascariasis.] *Vestnik Operativnoy Khirurgii i Topograficheskoy Anatomii*. 2021;1(1(2)):4–7. (In Russ.)
20. Atabieva ZhA, Bichieva MM, Kolodiy IV, et al. [Prediction of the epizootic and epidemic situation on zoonotic invasions in the South of Russia.] *Veterinarnaya Patologiya*. 2012;(1(39)):119–122. (In Russ.)
21. De Lima Corvino DF, Horrall S. *Ascariasis*. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022.
22. Vereta LE. [Helminths and helminthoses of the digestive tract of dogs in Moscow, and their sanitary and epidemiological significance.] *Byulleten' Vsesoyuznogo Instituta Gel'mintologii*. 1986;(43):25–30. (In Russ.)
23. Titova ND. [Sensitizations to toxocara antigens in children with allergic diseases.] *Pediatriya. Zhurnal im. G.N. Speranskogo*. 2011;90(2):46–51. (In Russ.)
24. Lynch NR, Goldblatt J, Le Souëf PN. Parasite infections and the risk of asthma and atopy. *Thorax*. 1999;54(8):659–660. doi: 10.1136/thx.54.8.659
25. Crompton DWT, Engels D, Montresor A, Neira MP, Savioli L. Action starts now to control disease due to schistosomiasis and soil-transmitted helminthiasis. *Acta Trop*. 2003;86(2-3):121–124. doi: 10.1016/s0001-706x(03)00027-5
26. Savioli L, Albonico M, Engels D, Montresor A. Progress in the prevention and control of schistosomiasis and soil-transmitted helminthiasis. *Parasitol Int*. 2004;53(2):103–113. doi: 10.1016/j.parint.2004.01.001
27. Miloshev BI. [A case of triple infection with *Metastrongylus elongatus*, *Thaeniarhynchus saginatus* and *Enterobius vermicularis*.] *Microbiol Parazitol Epidemiol*. (Bucur). 1963;8:227–230. (In Bulg.)
28. Calvopina M, Caballero H, Morita T, Korenaga M. Human pulmonary infection by the zoonotic *Metastrongylus salmi* nematode. The first reported case in the Americas. *Am J Trop Med Hyg*. 2016;95(4):871–873. doi: 10.4269/ajtmh.16-0247
29. Sergiev VP, Suprjaga VG, Darchenkova NN, Zhukova LA, Ivanova TN. Dirofilariosis in Russia. *Rossiyskiy Parazitologicheskiy Zhurnal*. 2012;(4):60–64. (In Russ.)
30. Leidy J. Worms in heart of dog. *Proc Acad Nat Sci*. 1856;10(1):110–112.
31. Railliet A, Henry A. Sur une Filaire peritoneale des Porcins. *Bull Soc Path Exot*. 1911;4:386–389.
32. Sharma MS, Pachauri SP. Blood cellular and biochemical studies in canine dirofilariasis. *Vet Res Commun*. 1982;5(3):295–300. doi: 10.1007/BF02214997
33. Aleksandrovich EV, Vakhnenko AA, Zaitsev AS, Serga OA, Nedostupova EYu. Relevance of problem of dirofilariasis in the Amur region. *Vestnik Sovremennoy Klinicheskoy Meditsiny*. 2012;5(3):74–76. (In Russ.)

Обзорная статья

ВИДОВОЙ СТРУКТУРЕ

