

Научная статья

УДК 619:616.995.1

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2022-16-2-147-153>

Эпидемически и эпизоотически опасные виды рыб в отношении описторхозов в Новосибирской области

Ольга Михайловна Бонина¹, Сергей Александрович Зуйков²

¹ Сибирский Федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук, р.п. Краснообск, Россия

² Новосибирский государственный аграрный университет, Новосибирск, Россия

¹ olga-bonina@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9480-1797>

² zsa-vetsan@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9312-3573>

Аннотация

Цель исследований: выявление эпидемически и эпизоотически опасных видов рыб в отношении описторхозов в Новосибирской области.

Материалы и методы. Гельминтологические исследования проводили в период с 2002 по 2020 гг. Всего исследовано 2994 экз. рыб 8 видов сем. Cyprinidae – карповые: язь – *Leuciscus idus* (L.), елец – *L. leuciscus* (L.), лещ – *Abramis brama* (L.), плотва – *Rutilus rutilus* (L.), верховка – *Leucaspis delineatus* (Heckel), карась – *Carassius carassius* (L.), пескарь – *Gobio gobio* (L.), голянь – *Phoxinus phoxinus* (L.). Идентификацию рыб до вида проводили по определителям рыб. Для выявления метацеркарий описторхид в мышцах рыбы использовали общепринятый в гельминтологии компрессорный метод. Идентификацию метацеркарий описторхид проводили по определителю паразитов пресноводных рыб.

Результаты и обсуждение. Из 8 исследуемых видов рыб сем. Cyprinidae в Новосибирской области зараженность метацеркариями описторхид отмечена у 7 (язь, елец, плотва, лещ, верховка, пескарь и карась). В исследуемой рыбе зарегистрированы следующие виды описторхид: *O. felineus*, *M. bilis*, *M. xanthosomus* и *Metorchis* spp. Чаще всего в дополнительном хозяине встречаются метацеркарии *O. felineus* – 12,9%, намного реже – личинки *M. bilis*, *M. xanthosomus* и *Metorchis* spp. В эпидемическом отношении наиболее опасными являются язь и лещ крупных промысловых размеров: язь как наиболее сильно инвазированный вид, а лещ – как наиболее часто вылавливаемый и употребляемый в пищу человеком. Мелкая непромысловая рыба (елец, плотва, верховка, а также мелкие язи и лещи) имеет большое эпизоотологическое значение, так как чаще всего служит кормом домашним и диким животным. Зараженная рыба выявлена только на стихийных рынках; экстенсивность инвазии плотвы составила 35,5 %, из них 22,6 % были поражены метацеркариями *O. felineus*, а 12,9% – *M. xanthosomus*.

Ключевые слова: описторхоз, карповые рыбы, экстенсивность инвазии, метацеркарии, эпидемическое значение, эпизоотическое значение

Прозрачность финансовой деятельности: никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах.

Конфликт интересов отсутствует

Для цитирования: Бонина О. М., Зуйков С. А. Эпидемически и эпизоотически опасные виды рыб в отношении описторхозов в Новосибирской области // Российский паразитологический журнал. 2022. Т. 16. № 2. С. 147–153.

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2022-16-2-147-153>

© Бонина О. М., Зуйков С. А., 2022



Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

Original article

Epidemically and epizootically dangerous fish species for opisthorchosis in the Novosibirsk Region

Olga M. Bonina¹, Sergey A. Zuykov²

¹ Siberian Federal Scientific Center of Agro-BioTechnologies of the Russian Academy of Sciences, settlement of Krasnoobsk, Russia

² Novosibirsk State Agrarian University, Novosibirsk, Russia

¹ olga-bonina@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9480-1797>

² zsa-vetsan@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9312-3573>

Abstract

The purpose of the research is identification of epidemically and epizootically dangerous fish species for opisthorchosis in the Novosibirsk Region.

Materials and methods. Helminthological studies were carried out from 2002 to 2020. We studied a total of 2994 fish specimens belonging to 8 species of Cyprinidae, carps and allies, namely, ide, *Leuciscus idus* (L.); dace, *L. leuciscus* (L.); bream, *Abramis brama* (L.); roach, *Rutilus rutilus* (L.); verkhovka, *Leucaspius delineatus* (Heckel); crucian carp, *Carassius carassius* (L.); gudgeon, *Gobio gobio* (L.); and minnow, *Phoxinus phoxinus* (L.). The fish were identified to species according to the fish guide. To identify Opisthorchidae metacercariae in fish muscles, the compressor method generally accepted in helminthology was used. The Opisthorchidae metacercariae were identified using the freshwater fish parasite guide.

Results and discussion. Of 8 studied fish species of the family Cyprinidae in the Novosibirsk region, the Opisthorchidae metacercariae infection was noted in 7 species (ide, dace, roach, bream, verkhovka, gudgeon, and crucian carp). The following Opisthorchidae species were recorded in the studied fish: *O. felineus*, *M. bilis*, *M. xanthosomus*, and *Metorchis* spp. The *O. felineus* metacercariae were most often found in the supplementary host, in 12.9 % of cases, and *M. bilis*, *M. xanthosomus* and *Metorchis* spp. larvae were found much less often. In terms of epidemy, the ide and bream having large commercial sizes are the most dangerous: the ide as the most heavily infected species, and the bream as the most often caught and eaten by humans. Small non-commercial fish (the dace, roach, verkhovka, as well as the small ide and bream) are of great epizootological importance, since they are used for food for domestic and wild animals most often. Infected fish were only found at unregulated marketplaces; the infection prevalence in the roach was 35.5%, of which 22.6% were affected by *O. felineus* metacercariae, and 12.9% by *M. xanthosomus* metacercariae.

Keywords: opisthorchosis, Cyprinidae, infection prevalence, metacercariae, epidemic significance, epizootic significance

Financial Disclosure: none of the authors has financial interest in the submitted materials or methods.

There is no conflict of interests

For citation: Bonina O. M., Zuykov S. A. Epidemically and epizootically dangerous fish species for opisthorchosis in the Novosibirsk Region. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2022; 16(2): 147–153. (In Russ.).

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2022-16-2-147-153>

© Bonina O. M., Zuykov S. A., 2022

Введение

Наряду с болезнями, передающимися от человека к человеку, огромное распространение и значение имеют болезни, возбудители которых передаются человеку от животных, в том числе и от рыб. Примером такой болезни является описторхоз, возбудителем которого человек заражается от инвазированной рыбы семейства Cyprinidae (карповые).

Ареал возбудителя – трематоды *Opisthorchis felineus* занимает огромные территории, включающие страны Западной и Восточной Европы и большую часть Российской Федерации [10–14]. Наибольшей зараженности болезнь достигает на территории Западной Сибири – в бассейне рек Обь и Иртыш, где находится мировой очаг описторхоза. Новосибирская область относится к южной его части. В области на протяжении последних десяти-

летий ежегодно регистрируют заболевших описторхозом людей, и она находится в первой десятке административных образований по заболеваемости населения описторхозом (после ХМАО, ЯНАО, Тюменской, Томской и Омской, областей) [3]. Кроме человека, definitivoным хозяином описторхид являются животные – домашние (кошки, собаки) и дикие (рыбоядные). В такой ситуации очень важны знания об источниках заражения возбудителями болезни человека и животных.

Целью наших исследований было выявление наиболее опасных эпидемически и эпизоотически видов рыб в отношении описторхидозов в Новосибирской области.

Материалы и методы

Гельминтологические исследования проводили в период с 2002 по 2020 гг. Всего исследовано 2994 экз. рыб 8 видов сем. Cyprinidae – карповые: язь – *Leuciscus idus* (L.), елец – *L. leuciscus* (L.), лещ – *Abramis brama* (L.), плотва – *Rutilus rutilus* (L.), верховка – *Leucaspis delineatus* (Heckel), карась – *Carassius carassius* (L.), пескарь – *Gobio gobio* (L.), голянь – *Phoxinus phoxinus* (L.). Три вида рыб – язь, лещ и плотва составляют две группы: промысловые и непромысловые (туводные). Остальные виды рыб отнесены к непромысловым.

Для исследования использовали рыбу, отловленную из нескольких водоемов Новосибирской области: наибольший объем выборки рыб – из Новосибирского водохранилища, в том числе из Бердского залива, входящего в его состав, кроме того – из реки Обь и ее притоков выше и ниже водохранилища. Также исследовали рыбу, купленную в официальных торговых точках и на стихийных рынках.

Идентификацию рыб до вида проводили по определителям [1, 6].

Для выявления метацеркарий описторхид в мышцах рыбы использовали общепринятый в гельминтологии компрессорный метод [2]. Идентификацию метацеркарий описторхид проводили по Определителю паразитов пресноводных рыб [4].

Для анализа и оценки зараженности использовали подсчет экстенсивности инвазии [9].

Результаты и обсуждение

Из 8 исследованных видов рыб не зараженным описторхидами оказался один вид – го-

лянь. Общая зараженность всех исследованных карповых рыб составила 17,7% (табл.).

У карповых рыб в водоемах Новосибирской области выявлены метацеркарии описторхид нескольких видов: *Opisthorchis felineus* (Rivolta, 1884), *Metorchis bilis* (Braun, 1790), *M. xanthosomus* (Creplin, 1846) и *Metorchis* spp. Установлено ассоциативное проявление описторхидозов. Самой бедной оказалась фауна описторхид карася и пескаря – выявлены лишь метацеркарии *M. xanthosomus*, не представляющие эпидемической опасности.

Видовое разнообразие описторхид у рыб семейства карповых в подавляющем большинстве случаев сходно, однако необходимо отметить, что степень инвазированности рыбы отдельными видами описторхид различается.

Чаще всего в рыбах выявлены метацеркарии *O. felineus* – 13,0%, намного реже – личинки *M. bilis*, *M. xanthosomus* и *Metorchis* spp. – 4,3; 2,2 и 0,5% соответственно. Эпидемическое значение из них имеют виды *O. felineus* и *M. bilis*. На рисунке приведено распределение метацеркарий описторхид по отдельным видам рыб.

У большинства видов рыб сем. Cyprinidae преобладают метацеркарии *O. felineus*. Наиболее высокая степень инвазированности метацеркариями этого вида описторхид зафиксирована у язя и ельца – 28,3 и 22,6 % соответственно, что на порядок выше, чем у остальных видов рыб. Уровень зараженности другими видами описторхид у большинства видов рыб, за исключением верховки, значительно ниже. У верховки отмечен наиболее высокий уровень зараженности метацеркариями *M. bilis*.

Среди исследованных нами водоемов наибольшее рыбохозяйственное значение имеет Новосибирское водохранилище. На его берегу расположен Ордынский рыбокомбинат, который принимает и перерабатывает отловленную в водохранилище рыбу. Около 90% промысловых уловов рыбы в Новосибирском водохранилище приходится на леща. Он не является аборигенной для Сибири рыбой и был интродуцирован в водохранилище в 70-х годах прошлого столетия [5, 7, 8]. Лещ хорошо прижился, стал доминирующим видом в водоеме и в настоящее время является одним из основных промысловых видов в Новоси-

Таблица [Table]

Зараженность карповых рыб метацеркариями описторхид
[Infection of cyprinids with opisthorchid metacercariae]

Вид и группа рыб [Species and group of fish]	Исследовано, экз. [Investigated, sp.]	Заражено, экз. [Infected, sp.]	ЭИ, % [EI, %]	ЭИ (%) разными видами описторхид [EI (%) with different types of opisthorchids]		
				<i>O. felineus</i>	<i>M. bilis</i>	<i>M. xanthosomus</i> <i>Metorchis</i> spp.
Язь (пром.) [Ide, fishing]	260	114	43,8	40,4	5,0	8,1
Язь (туводн.) [Ide tuvodny]	302	99	32,8	17,9	13,6	5,3
Язь (все) [Ide, all]	562	213	37,9	28,3	9,6	6,6
Лещ (пром.) [Bream, fishing]	185	24	13,0	4,9	7,0	1,1
Лещ (туводн.) [Bream, tuvodny]	464	18	3,9	1,9	0,6	1,3
Лещ (все) [Bream, all]	649	42	6,5	2,8	2,5	0,9
Плотва (пром.) [Roach, fishing]	18	1	5,6	-	-	5,6
Плотва (туводн.) [Roach, tuvodny]	980	124	12,7	9,1	1,5	2,0
Плотва (все) [Roach]	998	125	12,5	8,9	1,5	2,1
Елец [Dace]	513	129	25,1	22,6	2,1	1,9
Верховка [Verhovka]	134	20	14,9	3,7	10,4	1,5
Карась [Carp]	50	1	2,0	-	-	2,0
Гольян [Minnow]	58	-	-	-	-	-
Пескарь [Gudgeon]	30	1	3,3	-	-	3,3
Всего [Total]	2994	531	17,7	13,0	4,3	2,2

бирской области. Поэтому, несмотря на невысокие показатели зараженности леща метацеркариями описторхид, его эпидемической ролью в распространении описторхоза нельзя пренебрегать.

Уровень зараженности рыб промысловых размеров в целом составил 30%, а непромысловых тех же видов (язь, лещ, плотва) – 13,8%. Этот результат подтверждает положение о том, что заражение рыб церкариями описторхид происходит в течение всей жизни, а не только в молодом возрасте.

Эпидемиологическое значение отдельных видов рыб определяется по показателям зараженности взрослых рыб, достигших промысловых размеров и употребляемых в пищу человеком. Эпидемиологическую опасность в Новосибирской области представляют, в первую очередь, язь (за счет высокого уровня заражения) и лещ (за счет высокого уровня потребления в пищу), несколько меньшую – плотва и елец. Мелкие, непромыслового размера рыбы, такие как елец, плотва, верховка, язь, как правило, скормливаются домашним животным (кошкам и собакам) и употребляются в пищу дикими рыбающими животными, поэтому представляются наиболее опасными в эпизоотическом отношении. Однако, существует высокий риск заражения человека личинками описторхид при употреблении вяленой мелкой непромысловой рыбы.

Сравнение зараженности рыб из официальных точек продажи и со стихийных рынков показали следующие результаты. В 2020 г. с целью

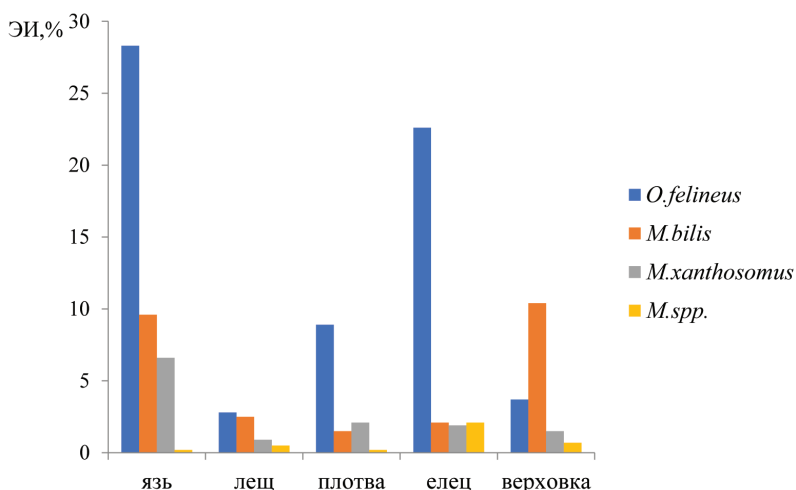


Рис. Распределение метацеркарий разных видов описторхид в отдельных видах рыб
[Fig. Distribution of metacercariae of different opisthorchid species in certain fish species]

определения степени описторхозной безопасности карповых рыб в продаже исследовано 32 экз. рыб (31 плотва и 1 карась), приобретенных на стихийных рынках и 41 (39 плотва и 2 язя) – в официальных торговых точках продажи. Зараженной оказалась только плотва, купленная на стихийном рынке – 35,5%, из которых 22,6% поражены метацеркариями *O. felineus*, а 12,9% – *M. xanthosomus*.

Таким образом, более безопасно использовать в пищу рыбу, приобретенную в официальных торговых точках. Всю рыбу, а тем более купленную на стихийных рынках и с рук, необходимо дополнительно обезопасить (правильная термическая обработка, посол, дополнительное промораживание и т. д.).

Заключение

Из 8 исследуемых видов рыб сем. Cyprinidae в Новосибирской области зараженность метацеркариями описторхид отмечена у 7 видов (язь, елец, плотва, лещ, верховка, пескарь и карась).

У исследуемой рыбы определены такие виды описторхид как *O. felineus*, *M. bilis*, *M. xanthosomus* и *Metorchis* spp. Чаще всего в рыбах встречаются метацеркарии *O. felineus* – 12,9%, намного реже – личинки *M. bilis*, *M. xanthosomus* и *Metorchis* spp.

В эпидемическом отношении наиболее опасными являются язь и лещ промысловых размеров, язь как наиболее сильно инвазированный вид, а лещ – как наиболее часто вылавливаемый и употребляемый в пищу челове-

ком. В эпизоотическом отношении наиболее опасными представляются мелкие непромысловые рыбы: елец, плотва, верховка, а также мелкие язи, т. е. те рыбы, которых скормливают домашним животным и употребляемые в пищу дикими рыбающими животными.

Исследования рыбы, приобретенной в официальных и неофициальных точках продажи, показали, что зараженная рыба выявлена только на стихийных рынках – экстенсивность инвазии плотвы составила 35,5%, из них 22,6% поражены метацеркариями *O. felineus*, а 12,9% – *M. xanthosomus*. Исследования в этом направлении следует продолжить, так как объем просмотренного материала невелик, как и его видовое разнообразие, поэтому выводы пока делать рано.

Необходимо отметить, что в последние десятилетия постоянная неблагополучная эпидемическая ситуация по описторхозу в Новосибирской области требует внимательного подхода к изучению источников заражения людей описторхозом – рыб семейства карповых, выявлению неблагополучных по описторхозу водоемов и способов контроля поступающей в продажу рыбы.

Список источников

1. Атлас пресноводных рыб России. Т. 1 / под ред. Ю. С. Решетникова. М.: Наука, 2002. 379 с.
2. Безр С. А., Белякова Ю. В., Сидоров Е. Г. Методы изучения промежуточных хозяев возбудителей описторхоза. Алма-Ата, 1987. 86 с.

3. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2019 г. // Государственный доклад. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2020. 299 с. URL: http://www.rospotrebnadzor.ru/upload/iblock/8e4/gosdoklad-za-2019_seb_29_05.pdf
4. Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР. Т. 3. Паразитические многоклеточные (Вторая часть). Л.: Наука, 1987. 583 с.
5. Пельгунов А. Н. Влияние акклиматизации рыб на циркуляцию описторхоза и дифиллоботриоза в Обь-Иртышском бассейне // «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями»: материалы докладов научной конференции Всероссийского общества гельминтологов РАН. 2016. № 17. С. 344–347.
6. Рыбы СССР / под ред. Г. В. Никольского и В. А. Григораш. М.: Мысль, 1969. 447 с.
7. Рудов В. А. Рыбохозяйственный комплекс в Новосибирской области. URL: <http://www.dproosnso.ru/page.php?item=37>
8. Сецко Р. И. Изменение численности рыб Новосибирского водохранилища за 36 лет его существования // «Биологическая продуктивность водоемов Западной Сибири и их рациональное использование»: материалы научной конференции. Новосибирск, 1997. С. 100–103.
9. Федоров К. П., Ласкин Б. Ф. Автоматизированные методы обработки гельминтологических материалов. Новосибирск, 1980. 75 с.
10. Шибитов С. К. Распространение и комплексная диагностика описторхоза у непромысловых карповых рыб в Центральной России // Российский паразитологический журнал. 2019. Т. 13. № 2. С. 36–43. <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2019-13-2-36-43>
11. Шималов В. В. Описторхоз, меторхоз и псевдамфиломоз в Беларуси: медицинский аспект // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. 2018. № 2. С. 48–53.
12. Petney T. N., Andrews R. H., Saijuntha W., Wenz-Mücke A., Sithithaworn P. The zoonotic, fish-borne liver flukes *Clonorchis sinensis*, *Opisthorchis felinus* and *Opisthorchis viverrini*. *J. Parasitol.* 2013; 43 (12-13): 1031–1046.
13. Pozio E., Armignacco O., Ferri F., Gomez Morales M. A. *Opisthorchis felinus*, an emerging infection in Italy and its implication for the European Union. *Acta Trop.* 2013; 126 (1): 54–62.
14. Yurlova N. I., Yadrenkina E. N., Rastyazhenko N. M., Serbina E. A., Glupov V. V. *Opisthorchis* in Western Siberia: epidemiology and distribution in human, fish, snail, and animal populations. *Parasitology International.* 2017; 66: 355–364. <http://dx.doi.org/10.1016/j.parint.2016.11.017>

Статья поступила в редакцию 23.07.2021; принята к публикации 15.03.2022

Об авторах:

Бонина Ольга Михайловна, Институт экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока Сибирского Федерального научного центра агробиотехнологий РАН (630501, Новосибирская область, р.п. Краснообск), р.п. Краснообск Новосибирской обл., Россия, кандидат биологических наук, ORCID ID: 0000-0001-9480-1797, olga-bonina@mail.ru

Зуйков Сергей Александрович, Новосибирский государственный аграрный университет (630039, г. Новосибирск, ул. Добролюбова, 160), г. Новосибирск, Россия, ORCID ID: 0000-0002-9312-3573, zsa-vetsan@mail.ru

Вклад соавторов:

Бонина Ольга Михайловна – научное руководство, критический анализ материала и формирование выводов, обзор исследований по теме.

Зуйков Сергей Александрович – критический анализ материалов, отработка методологии, формирование выводов.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

References

1. Atlas of freshwater fish of Russia. Vol. 1. Under the editorship of Yu. S. Reshetnikov. Moscow, Nauka, 2002; 379. (In Russ.)
2. Beer S. A., Beliakova Yu. V., Sidorov E. G. Methods of studying intermediate hosts of opisthorchosis pathogens. Alma-Ata, 1987; 86. (In Russ.)
3. On the status of sanitary and epidemiological well-being of the Russian Federation population in 2019. State Report. Moscow, Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Welfare, 2020; 299. URL: http://www.rospotrebnadzor.ru/upload/iblock/8e4/gosdoklad-za-2019_seb_29_05.pdf (In Russ.)

4. Species guide for freshwater fish parasites of the USSR fauna. V. 3. Parasitic metazoan (Second part). Leningrad, Nauka, 1987; 583. (In Russ.)
5. Pelgunov A. N. Influence of fish acclimatization on the circulation of opisthorchosis and diphyllbothriosis in the Ob-Irtysh basin. «*Teoriya i praktika bor'by s parazitarnymi boleznyami*»: materialy dokladov nauchnoy konferentsii Vserossiyskogo obshchestva gel'mintologov RAN = "Theory and practice of parasitic disease control": materials of reports of the Scientific and Practical Conference of the All-Russian Society of Helminthologists of the Russian Academy of Sciences. 2016; 17: 344-347. (In Russ.)
6. Fish of the USSR. Under the editorship of G. V. Nikolskii and V. A. Grigorash. Moscow, Mysl, 1969; 447. (In Russ.)
7. Rudov V. A. Fisheries industry in the Novosibirsk Region. URL: <http://www.dproos-nso.ru/page.php?item=37>
8. Setzko R. I. Change in the number of fish in the Novosibirsk water reservoirs for 36 years of its existence. «*Biologicheskaya produktivnost' vodoyemov Zapadnoy Sibiri i ikh ratsional'noye ispol'zovaniye*»: materialy nauchnoy konferentsii = "Biological productivity of water reservoirs in Western Siberia and their rational use": Proceedings of the Scientific Conference. Novosibirsk, 1997; 100-103. (In Russ.)
9. Fedorov K. P., Laskin B. F. Automated methods of processing helminthological materials. Novosibirsk, 1980; 75. (In Russ.)
10. Shibitov S. K. Propagation and complex diagnosis of opisthorchosis in non-commercial cyprinids in Central Russia. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2019; 13 (2): 36-43. (In Russ.) <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2019-13-2-36-43>
11. Shimalov V. V. Opisthorchosis, methorchosis and pseudamphistomosis in Belarus: medical aspect. *Meditinskaya parazitologiya i parazitarnyye bolezni = Medical parasitology and parasitic diseases*. 2018; 2: 48-53. (In Russ.)
12. Petney T. N., Andrews R. H., Saijuntha W., Wenz-Mücke A., Sithithaworn P. The zoonotic, fish-borne liver flukes *Clonorchis sinensis*, *Opisthorchis felinus* and *Opisthorchis viverrini*. *J. Parasitol.* 2013; 43 (12-13): 1031-1046.
13. Pozio E., Armignacco O., Ferri F., Gomez Morales M. A. *Opisthorchis felinus*, an emerging infection in Italy and its implication for the European Union. *Acta Trop.* 2013; 126 (1): 54-62.
14. Yurlova N. I., Yadrenkina E. N., Rastyazhenko N. M., Serbina E. A., Glupov V. V. Opisthorchiasis in Western Siberia: epidemiology and distribution in human, fish, snail, and animal populations. *Parasitology International*. 2017; 66: 355-364. <http://dx.doi.org/10.1016/j.parint.2016.11.017>

The article was submitted 23.07.2021; accepted for printing 15.03.2022

About the authors:

Bonina Olga M., Institute of Experimental Veterinary Medicine of Siberia and the Far East, Siberian Federal Scientific Center of Agrobiotechnology, Russian Academy of Sciences (Krasnoobsk, Novosibirsk Region, 630501), Krasnoobsk, Novosibirsk region, Russia, Candidate of Biological Sciences, ORCID ID: 0000-0001-9480-1797, olga-bonina@mail.ru

Zuikov Sergey A., Novosibirsk State Agrarian University (160, Dobrolyubova st., Novosibirsk, 630039), Novosibirsk, Russia, ORCID ID: 0000-0002-9312-3573, zsa-vetsan@mail.ru

Contribution of co-authors:

Bonina Olga M. – scientific leadership, critical analysis of the material and the formation of conclusions, a review of research on the topic.

Zuikov Sergey A. – critical analysis of materials, development of methodology, formation of conclusions.

All authors have read and approved the final manuscript.