

ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПАРАЗИТАРНОЙ СИСТЕМЫ ОПИСТОРХИД В НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ

¹Бонина О.М., ¹Стеблева Г.М., ²Ефремова Е.А.

¹Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук
Новосибирская область, р.п. Краснообск, Россия

²Новосибирский государственный аграрный университет
Новосибирск, Россия

Представлены результаты изучения факторов, способствующих распространению описторхоза в Новосибирской области (1990–2019 гг.). Анализ заболеваемости населения проведен на основе статистического материала Управления Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. В исследуемый период отмечено ежегодное проявление описторхоза от 85,7 до 176,5 заболевших на 100 тыс. населения, средний показатель при этом составил 125,6. Выявлено неравномерное распределение заболеваемости по административным районам области. Исследования рыб на зараженность метацеркариями описторхид проведены в Новосибирском водохранилище и его притоках, Бердском заливе, р. Обь с притоками. Изучено 2665 экз. рыб семейства Cyprinidae. Наиболее высокая степень инвазированности отмечена для язя (более 40%). У исследованных рыб обнаружены метацеркарии описторхид четырех видов: *Opisthorchis felineus*, *Metorchis bilis*, *M. xantosomus* и *M. spp.* К эпидемически значимым относятся *O. felineus* и *M. bilis*. На инвазированность личинками описторхид исследовано 280 экз. моллюсков-битиний в р. Тулке и 497 экз. – в Бердском заливе, экстенсивность инвазии составила 0,4%. Обнаружены битинии видов *Bithynia trosscheli* и *Bithynia tentaculata* (0,01–3,5 экз./м²). Лимитирующим экологическим фактором наличия локальных очагов описторхоза в Новосибирском водохранилище служит жесткий гидрологический режим. Он позволяет в зимнее время выживать моллюскам-битиниям только в заливах мелких рек, впадающих в водохранилище, в устье которых имеются песчаные бары, препятствующие выходу воды из русла речки во время зимних сбросов воды.

Ключевые слова: описторхиды, битинии, зараженность карповых рыб, эпидемическая ситуация

FEATURES OF THE OPISTHORCHID PARASITIC SYSTEM EXISTING IN NOVOSIBIRSK REGION

¹Bonina O.M., ¹Stebleva G.M., ²Efremova E.A.

¹Siberian Federal Scientific Centre of Agro-BioTechnologies of Russian Academy of Sciences
Krasnoobsk, Novosibirsk region, Russia

²Novosibirsk State Agrarian University
Novosibirsk, Russia

The results of studying the factors contributing to the spread of opisthorchiasis in Novosibirsk region (1990–2019) are presented. The analysis of the disease incidence among population was carried out on the basis of statistical material from the Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing. During the study period, the annual manifestation of opisthorchiasis was noted from 85.7 to 176.5 cases per 100 thousand of population, the average indicator being 125.6. The uneven distribution of morbidity in the administrative districts of the region was revealed. Studies of fish for infestation with opisthorchid metacercariae were carried out in the Novosibirsk reservoir and its tributaries, Berdsky Bay, the river Ob with tributaries. There were 2665 fish specimens of the family Cyprinidae examined. The highest degree of infestation was noted for ide (more than 40%). Metacercariae of opisthorchids of four species were found in the studied fish: *Opisthorchis felineus*, *Metorchis bilis*, *M. xantosomus* and *M. spp.* The epidemically significant ones are *O. felineus* and *M. bilis*. There were 280 specimens of bithyniidae mollusks examined for infestation by opisthorchid larvae in the river Tulka and 497 specimens in the Berdsky Bay (the extensiveness of the invasion was 0.4%). Bithyniidae of the species *Bithynia trosscheli* and *Bithynia*

tentaculata (0.01–3.5 pcs/m²) were found. The limiting ecological factor of the presence of local foci of opisthorchiasis in the Novosibirsk reservoir is a strict hydrological regime. It allows bithyniidae mollusks to survive in winter only in certain places, which are bays of small rivers flowing into the reservoir, at the mouth of which there are sand bars that prevent water from leaving the riverbed during winter discharges of water.

Keywords: opisthorchids, bithyniidae, infestation of Cyprinidae fish, epidemic situation

Для цитирования: Бонина О.М., Стеблева Г.М., Ефремова Е.А. Особенности функционирования паразитарной системы описторхид в Новосибирской области // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2020. Т. 50. № 6. С. 83–92. <https://doi.org/10.26898/0370-8799-2020-6-10>

For citation: Bonina O.M., Stebleva G.M., Efremova E.A. Features of the opisthorchid parasitic system existing in Novosibirsk region. *Sibirskii vestnik sel'skokhozyaistvennoi nauki* = *Siberian Herald of Agricultural Science*, 2020, vol. 50, no. 6, pp. 83–92. <https://doi.org/10.26898/0370-8799-2020-6-10>

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время в мире сложилась угрожающая обстановка по пищевым трематодозам, к которым относится описторхоз. Известна так называемая тройка возбудителей пищевых трематодозов: *Opisthorchis felineus* Rivolta, 1894 – кошачья или сибирская двуустка, *O. viverrini* (Poizier, 1886) – виверровая двуустка и *Clonorchis sinensis* (Cobbold, 1875) – китайский сосальщик. Суммарно более 45 млн человек инвазировано этими видами гельминтов [1]. Каждый из этих видов паразитов имеет свой ареал существования. *O. viverrini* обитает в странах Юго-Восточной Азии (Вьетнам, Таиланд, Камбоджа, Лаос), *Clonorchis sinensis* – в странах Дальнего Востока (Китай, Корея, дальневосточная часть России), *Opisthorchis felineus* – в странах Евразии (Россия, Украина, Польша, Германия, Италия и др.) [2]. Мировой очаг описторхоза расположен в Обь-Иртышском бассейне Западной Сибири.

Описторхоз – природно-очаговое заболевание. Для непрерывного функционирования паразитарной системы в границах очага необходимо наличие всех участников жизненного цикла: возбудителя заболевания,

первого и второго промежуточных, окончательного хозяев, а также благоприятных условий их существования. В Новосибирской области представлены следующие составляющие паразитарной системы описторхид: люди и рыбоядные млекопитающие, рыбы семейства карповых Cyprinidae, моллюски семейства Bithyniidae.

Новосибирская область расположена в южной части Обь-Иртышского очага, где описторхоз – самый распространенный гельминтоз, передающийся человеку через зараженную рыбу. Территория региона отнесена к гиперэндемичным по этому заболеванию. В структуре заболеваемости населения биогельминтозами удельный вес этого гельминтоза составляет 99%. Однако по проблеме описторхоза в Новосибирской области в большинстве случаев работы посвящены отдельным вопросам: видового разнообразия возбудителя [3], генетической идентификации вида *Opisthorchis felineus* [4, 5]. Часть исследований направлена на выявление локальных очагов описторхоза в бассейне Новосибирского водохранилища и в меньшей мере по городу Новосибирску¹⁻³ [6]. Есть работы, касающиеся диф-

¹Федоров К.П., Бонина О.М., Ростовцев А.А., Селиверстова Н.А. Особенности пространственного распределения локальных очагов описторхозов в акватории Новосибирского водохранилища // Материалы II межрегиональной научной конференции, посвященной 80-летию проф. К.П. Федорова «Паразитологические исследования в Сибири и на Дальнем Востоке». Новосибирск, 2009. С. 292–294.

²Бонина О.М., Удадьцов Е.А., Алексеенко А.О., Ефремова Е.А. Аспекты природной очаговости описторхоза в Новосибирской области / Материалы международной научной конференции «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». М.: ФГБНУ «ВНИИП им. К.И. Скрабина», 2017. Вып. 17. С. 176–179.

³Бонина О.М., Сербина Е.А. Локальные очаги описторхоза в окрестностях Новосибирска // Актуальные вопросы ветеринарной медицины: материалы XIV Сибирской ветеринарной конференции. Новосибирский государственный аграрный университет. Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2015. С. 17–20.

ференциальной диагностики личиночных форм описторхоза [7].

Актуальность исследований обусловлена наличием региональной медицинской проблемы в отношении описторхоза населения Новосибирской области, отсутствием комплексных многоплановых исследований современной ситуации по приоритетному для региона трематодозу, высоким уровнем заражения населения и животных описторхидами.

Цель исследований – выявить особенности функционирования паразитарной системы описторхид на территории Новосибирской области.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Анализ эпидемической ситуации осуществили с учетом статистического материала по заболеваемости населения, предоставленного Управлением Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Новосибирской области (Роспотребнадзор). Для оценки эпидемической обстановки по описторхозу использовали следующие показатели – показатель заболеваемости (ПЗ) – количество заболевших на 100 тыс. населения и средний многолетний показатель заболеваемости (СМПЗ).

Рыбы для исследования отловлены в 2002–2019 гг. в следующих водоемах: Новосибирское водохранилище и его притоки, Бердский залив, река Обь (в черте города Новосибирска), притоки реки Обь ниже плотины (Ельцовка, Иня), река Обь выше водохранилища (Сузунский район). Всего отловлено и исследовано 2665 экз. рыб сем. Cyprinidae девяти видов: язь *Leuciscus idus*, лещ *Abramis brama*, плотва *Rutilus rutilus*, елец *Leuciscus leuciscus*, верховка *Leucaspius delineatus*, ка-

рась *Carassius carassius*, пескарь *Gobio gobio*, голянь *Phoxinus phoxinus*, щиповка *Cobitis taenia*. Определение рыб до вида проводили по атласу⁴ и по справочнику-определителю⁵. Зараженность рыб метацеркариями описторхид исследовали общепринятым компрессионным методом⁶ с последующим подсчетом экстенсивности инвазии⁷.

Поиск и сбор моллюсков проведены на правом берегу Новосибирского водохранилища в нижнем течении р. Тулка и в районе Бердского залива. Пробы бентоса для учета моллюсков отбирали драгой. Всего на инвазированность личинками описторхид исследовано 280 экз. моллюсков-битинид в р. Тулке и 497 экз. – в Бердском заливе. Систематическое положение собранных моллюсков определено по общепринятому справочнику⁸. Зараженность моллюсков партенитами описторхид проведена компрессионным методом (см. сноску 6).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Паразитарные системы, образуемые описторхидами, относятся по классификации В.Н. Беклемишева [8] к сложным многочленным. В жизненную схему паразита входит попеременное паразитирование в трех группах хозяев (первый и второй промежуточные, окончательный), причем каждая из групп представлена несколькими видами.

Описторхиды характеризуются широкой специфичностью к окончательным хозяевам. Однако лишь человек как облигатный дефинитивный хозяин имеет реальное значение в циркуляции возбудителя в экосистеме, поэтому именно данные по заболеваемости людей учтены в приведенном анализе.

По данным Государственных докладов⁹ Новосибирская область за последние годы

⁴Атлас пресноводных рыб России: В 2 т. / Под ред. Ю.С. Решетникова. М.: Наука, 2002. Т. 1. 379 с.

⁵Рыбы СССР / под ред. Г.В. Никольского и В.А. Григораш. М.: Мысль, 1969. 447 с.

⁶Безр С.А., Белякова Ю.В., Сидоров Е.Г. Методы изучения промежуточных хозяев возбудителей описторхоза. Алма-Ата, 1987. 86 с.

⁷Федоров К.П., Ласкин Б.Ф. Автоматизированные методы обработки гельминтологических материалов. Новосибирск, 1980. 75 с.

⁸Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР (планктон и бентос). Л.: Гидрометеиздат. 1977. 511 с.

⁹«О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2009–2017 гг.»: Государственный доклад М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2010–2017. 456 с.

входит в десятку наиболее зараженных территорий РФ, наряду с Ханты-Мансийским и Ямало-Ненецким национальными округами, Томской и Тюменской областями. На протяжении многих лет заболеваемость населения области составляет более 100 заболевших на 100 тыс. населения, что вынуждает отнести ее к гиперэндемичным территориям [9].

Ретроспективный анализ заболеваемости населения описторхозом за исследуемый период показал, что это заболевание регистрировали ежегодно.

В многолетней динамике функционирования паразитарной системы описторхоза в звене дефинитивного хозяина выявлены периоды нарастания и спада напряженности эпидемического процесса (см. рис.1).

Повышение значений ПЗ описторхозом в Российской Федерации установлено в 1994–2000 гг., затем отмечено снижение и с 2004 г. ежегодные значения этого показателя варьируют от 110,8 до 148,8 заболевших на

100 тыс. населения и существенных отличий от областного СМПЗ (125,6) не имеют.

Анализ тенденций эпидемической ситуации по описторхозу в Новосибирской области свидетельствует о динамической стабильности ее развития в настоящее время. Картограмма, построенная на основе дифференцированного подхода к заболеваемости населения описторхозом в разрезе административных районов, достаточно наглядно визуализирует специфику пространственного расположения неблагополучных территорий. В Новосибирской области распространение описторхозной инвазии неоднородно и характеризуется выраженной мозаичностью (см. рис. 2).

В отдельных районах заболеваемость на протяжении многих лет держится на очень высоком уровне. Например, в Венгеровском районе на протяжении 25 лет ПЗ колебался от 353 заболевших на 100 тыс. населения в 1992 г. до 2824 в 2009 г., в среднем за 25 лет составил 857, что в 6,9 раза превышает ана-

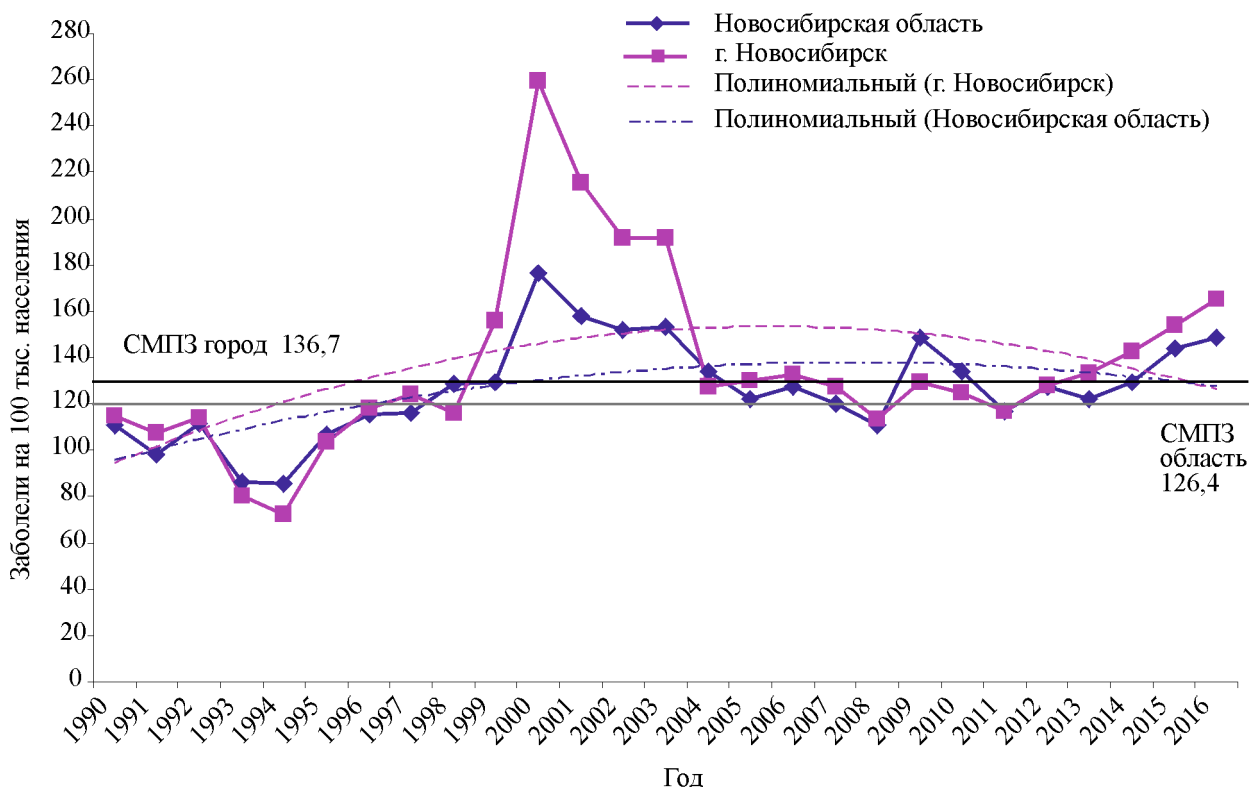


Рис. 1. График показателя заболеваемости населения Новосибирской области и г. Новосибирска описторхозом (1990–2016 гг.)

Fig. 1. The graph of the incidence rate of opisthorchiasis among population of Novosibirsk region and city of Novosibirsk (1990–2016)

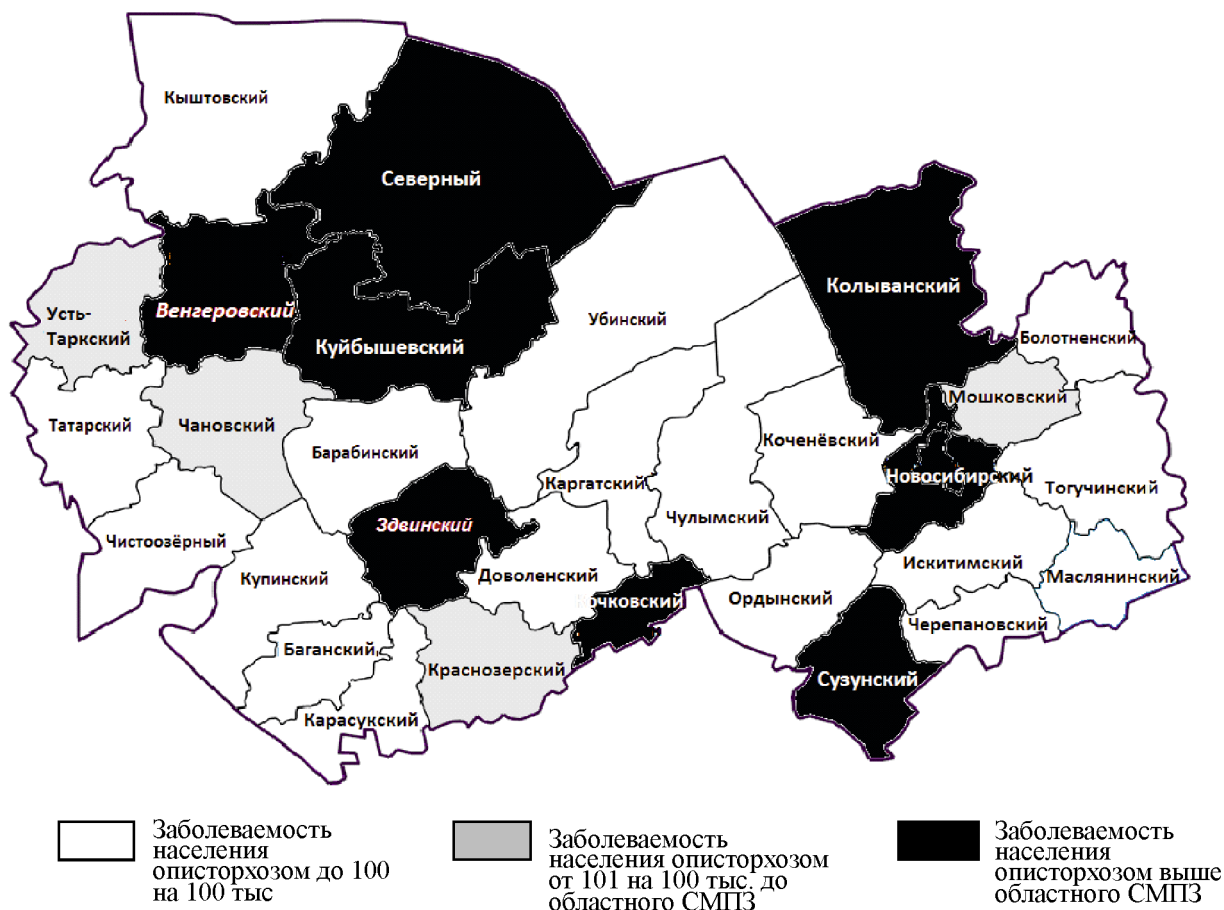


Рис. 2. Ранжирование административных районов Новосибирской области по заболеваемости населения описторхозом (1990–2016 гг.)

Fig. 2. Ranking of administrative districts of Novosibirsk region by the incidence of opisthorchiasis among population (1990–2016)

логичный среднеобластной показатель (125 заболевших на 100 тыс. населения). Есть районы, где заболеваемость в эти годы отмечена невысокой и стабильно ниже общеобластной. К этой группе относятся такие районы, как Каргатский (СМПЗ 43 заболевших на 100 тыс. населения), Купинский (28), Чистоозерный (37) и Чулымский (49) и другие. В то же время есть районы, где эпидемическая ситуация по описторхозу неоднозначна. Так, Здвинский район до 2010 г. относился к районам со стабильно низкими значениями ПЗ населения (35,4 на 100 тыс. населения), однако с 2010 г. этот показатель превышает значения среднеобластных и держится на высоком уровне по настоящее время. С 2010 по 2015 г. СМПЗ населения района составляет 535,7 заболевших на 100 тыс. на-

селения, т.е. в 4 раза превышает СМПЗ по области за этот период.

В географическом отношении четко выраженная направленность распределения по показателю заболеваемости дефинитивного хозяина описторхозом в области не определена.

Один из компонентов, формирующих паразитарную систему описторхид, – рыбы семейства Cyprinidae (карповые). Исследовано 2665 экз. (484 промысловых и 2181 туводных) рыб следующих видов: язь, лещ, плотва, елец, верховка, карась, пескарь, голянь и щиповка. Рыбы двух последних видов оказались незараженными. В целом наиболее высокая инвазированность отмечена для язья (см. таблицу). Средняя ЭИ (экстенсивность инвазии) всех яззей (промысловых и тувод-

Инвазированность рыб метацеркариями описторхид в водоемах Новосибирской области (2002–2019 гг.)
Fish infestation by opisthorchid metacercariae in water reservoirs of Novosibirsk region (2002–2019)

Вид рыб	Промысловые			Туводные		
	Исследовано, экз.	Заражено, экз	ЭИ, %	Исследовано, экз.	Заражено, экз	ЭИ, %
<i>Инвазированность метацеркариями Opisthorchis felineus</i>						
Язь	276	105	38	178	32	18,0
Лещ	187	8	4,3	437	9	2,1
Плотва	21	0	–	878	80	9,1
Елец	–	–	–	415	105	25,3
Верховка	–	–	–	133	4	3,0
<i>Инвазированность метацеркариями Metorchis bilis</i>						
Язь	276	10	3,6	178	39	21,9
Лещ	187	13	7,1	437	3	0,7
Плотва	21	–	–	878	19	2,2
Елец	–	–	–	415	17	4,1
Верховка	–	–	–	133	17	12,8
<i>Инвазированность метацеркариями M. xantosomus</i>						
Язь	276	19	6,9	178	10	5,8
Лещ	187	0	–	437	5	1,1
Плотва	21	1	4,8	878	16	1,8
Елец	–	–	–	415	9	2,2
Пескарь	–	–	–	30	1	3,3
<i>Инвазированность метацеркариями M. spp.</i>						
Язь	276	0	–	178	2	1,1
Лещ	187	2	1,1	437	2	0,5
Плотва	–	–	–	878	6	0,7
Елец	–	–	–	415	2	0,5
Карась	–	–	–	49	1	2,0
<i>Инвазированность метацеркариями всех видов описторхид</i>						
Язь	276	113	40	178	74	41,6
Лещ	187	23	12,5	437	18	4,1
Плотва	21	1	4,8	878	114	13,0
Елец	–	–	–	415	116	28,0
Верховка	–	–	–	133	19	16,8
Карась	–	–	–	49	1	2,0
Гольян	–	–	–	58	–	–
Пескарь	–	–	–	30	1	3,3
Щиповка	–	–	–	3	–	–

ных) составляет 41,2%, елец (28), верховка (16,8), плотва (12,8) и затем лещи (6,6%). Полученные результаты не противоречат данным литературы. Известно, что в Западной Сибири язь является наиболее распространенным источником возбудителя описторхоза [10, 11].

У исследованных рыб обнаружены метацеркарии описторхид четырех видов: *Opisthorchis felineus*, *Metorchis bilis* Braun, 1890, *M. xantosomus* и *M. spp.* К эпидемически значимым относятся два первых вида. Ранее *Metorchis bilis* не считали опасным для

человека. Но исследования при патолого-анатомических вскрытиях выявили наличие взрослых особей *Metorchis bilis* в печени человека [12]. В настоящее время установлено, что *O. felineus* и *M. bilis* – основной источник инфекции, вызванной печеночными сосальщиками, человека в России [13], есть аналогичные данные по Беларуси [14]. *M. xantosomus* у человека не отмечен, но часто паразитирует у водных и околотовных рыбободных птиц и имеет выраженное эпизоотическое значение.

В ходе исследований рыбу подразделяли

на две группы – промысловых размеров и непромысловых (или туводных). Зараженность рыб крупных промысловых размеров, к которым на территории Новосибирской области из карповых относятся язь, лещ и редко плотва, имеет важное эпидемиологическое значение. Такая рыба чаще всего используется в пищу человеком и является для него источником заражения паразитом. Туводные елец и верховка имеют максимальную инвазированность метацеркариями *O. felineus* и *M. bilis* соответственно 25,3 и 12,8%, что определяет их важное значение как индикаторов наличия локальных очагов описторхоза на территории Новосибирской области.

Локальность очагов описторхозов, приуроченность их к конкретному месту связаны, как правило, местами обитания их первых промежуточных хозяев – моллюсков-битиний, представляющих собой важнейшую часть паразитарной системы. Они являются наиболее уязвимым звеном в цикле развития описторхид. Моллюски требовательны к определенным условиям существования в местах обитания, им необходимы небольшая глубина и прогреваемость водоемов, их проточность, освещенность, наличие околотовной и погруженной растительности. В связи с важным значением битиний в формировании локальных очагов описторхозов проведено их исследование на отдельных участках литорали Новосибирского водохранилища. В Новосибирском водохранилище семейство Bithyniidae представлено двумя видами: *Bithynia tentaculata* (Linne, 1758) и *B. troscheli* (Paasch, 1842).

При исследовании образцов бентоса, собранного в районе Тулкинского залива, найдено 13 экземпляров *B. troscheli* (0,06 экз./м²) и три экземпляра *B. tentaculata* (0,01 экз./м²). На литорали южного берега Бердского залива в пробах бентоса обнаружено 497 экз. *B. tentaculata* (3,5 экз./м²). На инвазированность личиночными формами описторхид исследовано 280 экземпляров моллюсков-битиний. У одного моллюска *B. tentaculata* обнаружены личиночные формы описторхиса – спороцисты, редии и под-

вижные церкарии. Экстенсивность инвазии составила 0,4%. Полученные данные свидетельствуют о довольно низкой численности битиний и уровне их зараженности паразитами описторхид. Однако заражение даже очень небольшой части популяции достаточно для поддержания локальных очагов описторхоза, так как в теле промежуточного хозяина личинки описторхид размножаются партеногенетически в течение длительного времени (до 3–4 лет и более), что приводит к многократному увеличению численности их расселительных форм, церкарий. Кроме того, срок жизни битиний достигает 4–6 лет, что дополнительно увеличивает устойчивость локальных очагов.

На функционирование паразитарных систем, в которых одним из хозяев является человек, во многом накладывает отпечаток его деятельность. Роль своеобразного экологического лимитирующего фактора в жизненном цикле описторхид играет жесткий и нестабильный гидрологический режим в водохранилище. Из-за большого объема зимних сбросов воды в гидроузле в феврале – марте осушаются большие участки ложа водоема: в верхней зоне – 83% от летней акватории, в средней – 28, в нижней – 22%, и лед ложится на обнажившееся дно. Грунт в этих местах промерзает и моллюски-битинии (первые промежуточные хозяева описторхид), находящиеся в состоянии зимней диапаузы в слоях грунта, часто погибают. Условия для их выживания сохраняются в определенных местах, обычно это заливы мелких рек, впадающих в водохранилище, в устье которых имеются песчаные бары, препятствующие выходу воды из русла речки во время зимних сбросов. Таких мест в Новосибирском водохранилище немного и только в них и могут функционировать локальные очаги описторхозов (устье Алеуса, Кирзы, Орды, Тулки, Бердский и Шарапский заливы). Именно в этих местах выявлено наличие туводных рыб, зараженных личинками описторхид.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В Новосибирской области основной компонент паразитарной системы описторхид – возбудитель болезни, представленный трематодами *Opisthorchis felinus*, *Metorchis bilis*, *M. xantosomus*. Первые два вида имеют эпидемическое значение, последний – эпизоотическое.

Эпидемическое состояние по описторхозу в Новосибирской области в течение многих лет стабильно неблагоприятное. Территория области гиперэндемична по описторхозу и в настоящее время эпидемическая ситуация имеет характер относительной динамической стабильности. Описторхоз регистрируют во всех административных районах, однако территориальное распределение неравномерное. Показатель заболеваемости варьирует от 28,5 до 857 человек на 100 тыс. населения.

Из девяти видов исследованных рыб заражены описторхидами семь. Максимальная инвазированность отмечена у язя (экстенсивность инвазии – более 40%). Первым промежуточным хозяином описторхид в Новосибирской области служат переднежаберные моллюски сем. Bithyniidae – *Bithynia tentaculata* (Linne, 1758) и *B. troscheli* (Paasch, 1842) с уровнем зараженности в условиях водохранилища 0,4%.

Лимитирующим экологическим фактором наличия локальных очагов описторхоза в Новосибирском водохранилище, в данном случае имеющим антропологический характер, служит жесткий гидрологический режим. Он позволяет выживать моллюскам-битинидам только в определенных местах, которые и являются ядром локального очага описторхоза. Этот фактор оказывает влияние на численность и плотность их популяций.

Результаты исследований подтверждают необходимость осуществления постоянного эпизоотологического мониторинга за функционированием паразитарной системы описторхоза на всех стадиях развития паразита.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. 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* // Journal of Parasitology. 2013. Vol. 43 (12–13). P. 1031–1046.
2. 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 Tropica. 2013. Vol. 126(1). P. 54–62. DOI: 10.1016/j.actatropica.2013.01.005.
3. Соусь С.М., Ростовцев А.А. Паразиты рыб Новосибирской области. Описторхоз, меторхоз, дифиллоботриоз. Профилактика: монография. Тюмень: Госрыбцентр, 2006. Ч. 2. 166 с.
4. Брусенцов И.И., Катохин А.В., Сахаровская З.В., Сазонов А.Э., Огородова Л.М., Федорова О.С., Колчанов Н.А., Мордвинов В.А. ДНК-диагностика микст-инвазий *Opisthorchis felinus* и *Metorchis bilis* с помощью метода ПЦР // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. 2010. № 2. С. 10–13.
5. Polyakov A.V., Katokhin A.V., Bocharova T.A., Romanov K.V., L'vova M.N., Bonina O.M., Jurlova N.I., Mordvinov V.A. Comparative analysis of karyotypes of *Opisthorchis felinus* from West Siberia // Contemporary Problems of Ecology. 2010. Vol. 3 (1). P. 1–3.
6. Бонина О.М., Сербина Е.А. Выявление локальных очагов описторхозов в пойме реки Обь и в Новосибирском водохранилище. Сообщение 1. Зараженность карповых рыб метацеркариями описторхид // Российский паразитологический журнал. 2011. № 2. С. 24–30.
7. Бонина О.М., Сербина Е.А. Морфобиологические характеристики церкарий трематод семейств Opisthorchidae и Notocotylidae // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2019. Т. 49. № 6. С. 71–78. DOI 26898/0370-8799-2019-6-8.
8. Беклемишев В.Н. Возбудители болезней как члены биоценозов // Биоценологические основы сравнительной паразитологии. М.: Наука, 1970. 504 с.
9. Федорова О.С., Ковширина Ю.В., Ковширина А.Е., Федотова М.М., Деев И.А., Петровский Ф.И., Филимонов А.В., Дмитриева А.И., Кудяков Л.А., Салтыкова И.В., Михалев Е.В.,

- Одерматт П., Огородова Л.М. Анализ заболеваемости инвазией *Opisthorchis felinus* и злокачественными новообразованиями гепатобилиарной системы в Российской Федерации // Бюллетень сибирской медицины. 2016, Т. 15 (5). С. 147–158.
10. Маюрова А.С., Кустикова М.А. Оценка зараженности метацеркариями описторхид рыб семейства карповых в Ханты-Мансийском национальном округе – Югре // Российский паразитологический журнал. 2019. Т. 13. № 4. С. 56–66. DOI: 10.31016/1998-8435-2019-13-4-56-66.
11. Фаттахов Р.Г. Зараженность рыб личинками возбудителя описторхоза на территории России и некоторых сопредельных стран (по материалам «Кадастра очагов описторхоза России, 1994») // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. 2002. № 1. С. 25–27.
12. Ильинских Е.Н., Новицкий В.В., Ильинских Н.Н., Ленехин А.В. Инвазии *Opisthorchis felinus* (Rivolta, 1884) и *Metorchis bilis* (Braun, 1890) у человека в различных регионах Обь-Иртышского речного бассейна // Паразитология. 2007. Т. 41. № 1. С. 55–64.
13. Mordvinov V.A., Yurlova N.I., Ogorodova L.M., Katokhin A.V. *Opisthorchis felinus* and *Metorchis bilis* are the main agents of liver fluke infection of humans in Russia // Parasitology International. Vol. 61. Is. 1. 2012, P. 25–31. DOI: 10.1016/j.parint.2011.07.021.
14. Шималов В.В. Описторхоз, меторхоз и псевдамфиломоз в Беларуси: медицинский аспект // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. 2018. № 2. С. 48–53.
- REFERENCES**
1. 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*. *Journal of Parasitology*, 2013, vol. 43(12–13), pp. 1031–1046.
2. 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 Tropica*, 2013, vol. 126 (1), pp. 54–62. DOI: 10.1016/j.actatropica.2013.01.005.
3. Sous' S.M., Rostovtsev A.A. *Fish parasites of the Novosibirsk region. Opistorhoz, metorhoz, diphyllorhosis. Prevention*. Tyumen': Gosrybtsentr Publ., 2006, part 2, 166 p. (In Russian).
4. Brusentsov I.I., Katokhin A.V., Sakharovskaya Z.V., Sazonov A.E., Ogorodova L.M., Fedorova O.S., Kolchanov N.A., Mordvinov V.A. DNA diagnostics of mixed invasions of *Opisthorchis felinus* and *Metorchis bilis* using the PCR method. *Meditinskaya parazitologiya i parazitarnyye bolezni = Medical Parasitology and Parasitic Diseases*, 2010, no. 2, pp. 10–13. (In Russian).
5. Polyakov A.V., Katokhin A.V., Bocharova T.A., Romanov K.V., L'vova M.N., Bonina O.M., Jurlova N.I., Mordvinov V.A. Comparative analysis of karyotypes of *Opisthorchis felinus* from West Siberia. *Contemporary Problems of Ecology*, 2010, vol. 3 (1), pp. 1–3.
6. Bonina O.M., Serbina Ye.A. Revealing of the local centres of opisthorchidosis in flood-lands of River Ob and in Novosibirsk man-made lake. Message 1. Infection cyprinid fishes by opisthorchid's metacercaria. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology*, 2011, no. 2, pp. 24–30. (In Russian).
7. Bonina O.M., Serbina Ye.A. Morphobiological characteristics of trematode cercariae of the families Opisthorchiidae and Notocotylidae. *Sibirskiy vestnik sel'skokhozyaystvennoy nauki = Siberian Herald of Agricultural Science*, 2019, vol. 49, no. 6, pp. 71–78. (In Russian). DOI: 26898/0370-8799-2019-6-8.
8. Beklemishev V.N. Pathogens as members of biocenoses. *Biocenological foundations of comparative parasitology*, Moscow, Nauka Publ., 1970, 504 p. (In Russian).
9. Fedorova O.S., Kovshirina Yu.V., Kovshirina A.E., Fedotova M.M., Deev I.A., Petrovskii F.I., Filimonov A.V., Dmitrieva A.I., Kudiyakov L.A., Saltykova I.V., Mikhalev E.V., Odermatt P., Ogorodova L.M. Analysis of *Opisthorchis felinus* infection and liver and intrahepatic bile ducts cancer incidence rate in Russian Federation. *Byulleten' sibirskoi meditsiny = Bulletin of Siberian Medicine*, 2016, vol. 15 (5), pp. 147–158. (In Russian).
10. Mayurova A.S., Kustikova M.A. Estimation of infection with metacercariae of opisthorchid fishes of the cyprinidae family in the Khanty-Mansi Autonomous Okrug – Yugra. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology*, 2019, vol. 13, no. 4, pp. 56–66. (In Russian). DOI: 10.31016/1998-8435-2019-13-4-56-66.

11. Fattakhov R.G. Infection of fish with larvae of the causative agent of opisthorchiasis on the territory of Russia and some neighboring countries (according to the materials of the Cadastre of foci of opisthorchiasis in Russia, 1994). *Meditinskaya parazitologiya i parazitarnyye bolezni* = *Medical Parasitology and Parasitic Diseases*, 2002, no. 1, pp. 25–27. (In Russian).
12. Il'inskikh Ye.N., Novitskiy V.V., Il'inskikh N.N., Lepekhin A.V. *Opisthorchis felinus* (Rivolta, 1884) and *Metorchis bilis* (Braun, 1890) infections in population of some regions of the Ob river basin. *Parazitologiya* = *Parasitology*, 2007, vol. 41, no. 1, pp. 55–64. (In Russian).
13. Mordvinov V.A., Yurlova N.I., Ogorodova L.M., Katokhin A.V. *Opisthorchis felinus* and *Metorchis bilis* are the main agents of liver fluke infection of humans in Russia. *Parasitology International*, vol. 61, is. 1, 2012, pp. 25–31. DOI: 10.1016/j.parint.2011.07.021.
14. Shimalov V.V. Opisthorchiasis, methorchiasis, and pseudamphistomosis in Belarus: a medical aspect. *Meditinskaya parazitologiya i parazitarnyye bolezni* = *Medical Parasitology and Parasitic Diseases*. 2018, no. 2. pp. 48–53. (In Russian).

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

✉ **Бонина О.М.**, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник; **адрес для переписки:** Россия, 630501, Новосибирская область, р.п. Краснообск; СФНЦА РАН, а/я 463; e-mail: olga-bonina@mail.ru

Стеблева Г.М., кандидат ветеринарных наук, старший научный сотрудник; e-mail: 348-59-89@mail.ru

Ефремова Е.А., кандидат ветеринарных наук, доцент; e-mail: alfa_parazit@mail.ru

AUTHOR INFORMATION

✉ **Olga M. Bonina**, Candidate of Science in Biology, Senior Researcher; **address:** PO Box 463, SFSCA RAS, Krasnoobsk, Novosibirsk Region, 630501, Russia; e-mail: olga-bonina@mail.ru

Galina M. Stebleva, Candidate of Science in Veterinary Medicine, Senior Researcher; e-mail: 348-59-89@mail.ru

Elena A. Efremova, Candidate of Science in Veterinary Medicine, Associate Professor; e-mail: alfa_parazit@mail.ru

Дата поступления статьи 21.10.2020

Received by the editors 21.10.2020