

УДК 639.2.09:597.566.331.1

doi: 10.31016/1998-8435-2021-15-3-32-47

Оригинальная статья

Особенности паразитофауны карповых и окуневых рыб в водохранилищах канала им. Москвы

Наталья Николаевна Романова^{1,2}, Нина Александровна Головина^{1,2},
Антонина Александровна Вишторская¹, Павел Петрович Головин^{1,2}

¹ Филиал по пресноводному рыбному хозяйству ФГБНУ «ВНИРО» Всероссийский научно-исследовательский институт пресноводного рыбного хозяйства («ВНИИПРХ»).

Федеральное агентство по рыболовству (Росрыболовство),

141821, Московская область, Дмитровский г. о., п. Рыбное, e-mail: vniiprh@vniiprh.ru

² Дмитровский рыбохозяйственный технологический институт (филиал ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический университет») Федеральное агентство по рыболовству (Росрыболовство), 141821, Московская область, Дмитровский г. о., п. Рыбное

Поступила в редакцию: 26.01.2021; принята в печать: 25.04.2021

Аннотация

Цель исследований: определение видового состава паразитов карповых и окуневых рыб в водохранилищах канала им. Москвы.

Материалы и методы. В 2019–2020 гг. в весенний, летний и осенний сезоны проведен сбор паразитологического материала у окуневых (судака и окуня) и карповых рыб (леща, густеры, плотвы, красноперки, чехони) в возрасте от двухлеток до семилеток из водохранилищ канала им. Москвы (Икшинского, Пестовского, Пяловского и Клязьминского) по общепринятым в ихтиопаразитологии методам. Для количественной оценки зараженности рыб использовали встречаемость или экстенсивность инвазии, интенсивность инвазии, среднюю амплитуду интенсивности инвазии. Для оценки видового разнообразия паразитов применяли индекс Кабиоша (K).

Результаты и обсуждение. Приведены результаты паразитологического анализа окуневых и карповых рыб из водохранилищ канала им. Москвы. У рыб обнаружено 34 вида паразитов, относящихся к девяти систематическим группам: Microsporidia, Mxosporrea, Monogenea, Cestoda, Trematoda, Nematoda, Acanthocephala, Hirudinea, Crustacea. Наибольшее число видов относится к трематодам, остальные – таксоны (миксо- и микроспоридии, цестоды, нематоды, скребни, пиявки и паразитические рачки) представлены единично. Рассчитан коэффициент видового разнообразия (K) паразитов рыб в водохранилищах, который составляет от 0,335 до 0,575, что свидетельствует о сходстве фауны от 50 до 75%. Наибольшее сходство в фауне паразитов было обнаружено у плотвы (K = 0,168–0,447), наименьшее – у окуня (K = 0,447–1,0). Выявлены доминантные виды, встречающиеся более чем у 20% обследованных рыб и определяющие «ядро» паразитофауны, в которое вошли 4 эпизоотически значимых и один эпидемиологически значимый вид паразитов.

Ключевые слова: карповые (сем. Cyprinidae) и окуневые (сем. Percidae) рыбы; паразитофауна; водохранилища канала им. Москвы

Благодарность: авторы благодарят сотрудников лаборатории водных биологических ресурсов филиала по пресноводному рыбному хозяйству ФГБНУ «ВНИРО» («ВНИИПРХ») за организацию лова рыбы и представленную возможность проведения анализов.

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

Конфликт интересов отсутствует



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

Для цитирования: Романова Н. Н., Головина Н. А., Вишторская А. А., Головин П. П. Особенности паразитофауны карповых и окуневых рыб в водохранилищах канала им. Москвы // Российский паразитологический журнал. 2021. Т. 15. № 3. С. 32–47.

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2021-15-3-32-47>

© Романова Н. Н., Головина Н. А., Вишторская А. А., Головин П. П., 2021

Original article

Fauna of parasite of cyprinids and percoids in the reservoirs of the Moscow Canal

Natalia N. Romanova^{1,2}, Nina A. Golovina^{1,2}, Nina A. Vishorskaya¹,
Pavel P. Golovin^{1,2}

¹ Branch for freshwater fisheries of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography" All-Russian Scientific Research Institute of Freshwater Fisheries. Federal Agency for Fishery (Rosrybolovstvo), Rybnoe Settlement, Dmitrovskiy Urban District, Moscow Region, 141821, e-mail: vniiprh@vniiprh.ru

² Dmitrov Fishery Technological Institute (branch of FSBEI HE "Astrakhan State Technical University"), Federal Agency for Fishery (Rosrybolovstvo), Rybnoe Settlement, Dmitrovskiy Urban District, Moscow Region, 141821

Received on: 26.01.2021; accepted for printing on: 25.04.2021

Abstract

The purpose of the research is determination of the species composition of parasites of cyprinid and percoid fish in the reservoirs of the Moscow Canal.

Materials and methods. In 2019–2020, parasitological material was collected in the spring, summer and autumn from percoid (the pike perch and European perch) and cyprinid fish (the bream, silver bream, roach, rudd and sabrefish) aged 2 to 7 years from the reservoirs of the Moscow Canal (Ikshinsky, Pestovsky, Pyalovsky and Klyazminsky Reservoirs) by the methods generally accepted in ichthyo-parasitology. To quantify the fish infection rate, we used the incidence or prevalence of infection, the intensity of infection, and the mean amplitude of the intensity of infection. We used Kabiosh index (K) to assess the species diversity of parasites.

Results and discussion. The parasitological analysis results of percoids and cyprinids from the reservoirs of the Moscow Canal are presented. 34 parasite species were found in fish, which belong to nine taxonomic groups: Microsporidia, Myxosporidia, Monogenea, Cestoda, Trematoda, Nematoda, Acanthocephala, Hirudinea, Crustacea. The largest number of species belongs to trematodes, the rest, taxa (mixo- and microsporidia, cestodes, nematodes, acanthocephalans, leeches and parasitic crustaceans), are represented singly. We calculated the species diversity ratio (R) of fish parasites in the reservoirs, which ranged from 0.335 to 0.575, which indicates the fauna similarity from 50 to 75%. The greatest similarity in the parasite fauna was found in the roach (R = 0.168–0.447), the least in the European perch (R = 0.447–1.0). We have identified the dominant species that are found in more than 20% of the studied fish and determine the "core" of the parasitic fauna, which included 4 parasite species of epizootic and 1 parasite species of epidemiological significance.

Keywords: cyprinid (family Cyprinidae) and percoid (family Percidae) fish; parasite fauna; reservoir of the Moscow Canal

Acknowledgments: the authors are grateful to the staff of the laboratory of aquatic biological resources of the Freshwater Fisheries Branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution "VNIRO" ("VNIIPRKh") for the organization of fishing and the presented possibility of carrying out analyzes.

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

There is no conflict of interests

For citation: Romanova N. N., Golovina N. A., Vishtorskaya A. A., Golovin P. P. Fauna of parasite of cyprinids and percoids in the reservoirs of the Moscow Canal. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2021; 15 (3): 32–47. (In Russ.).

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2021-15-3-32-47>

© Romanova N. N., Golovina N. A., Vishtorskaya A. A., Golovin P. P., 2021

Введение

Разнообразие экологических условий водоемов определяет видовой состав ихтиофауны, а одним из важных факторов, влияющих на численность водных биоресурсов и продуктивность биоценозов, являются паразиты. Особенность формирования фауны паразитов в экосистеме водохранилищ связана с мощным воздействием на нее гидрологического режима: изменение уровня воды, объем стока, температура воды и др. В результате таких воздействий происходит трансформация биоценозов и изменение популяционной структуры паразитарных сообществ [6, 7, 19].

На севере Московской области в водоразделе между бассейнами рек Волги и Москвы от городского поселения Икши до муниципального округа Северное Тушино на расстоянии 50 км расположена система из шести искусственно построенных водохранилищ – Икшинского, Пестовского, Учинского, Пяловского, Клязьминского и Химкинского. Водохранилища построены на базе подпора рек Волги, Икши, Вязи, Кокотки, Учи, Яхромы, Клязьмы и представляют единую связанную каналом водную систему.

Основная часть их водного баланса (90%) создается за счет подачи воды насосными станциями по каналу из р. Волга, и лишь около 10% покрывает естественный приток других рек [5]. Промышленное рыболовство в этих водоемах не осуществляется, но они используются в целях рекреации и любительского рыболовства.

Рыбное сообщество в водохранилищах канала им. Москвы представлено 30 видами. По составу ихтиофауны данные водоемы близки и относятся к плотвично-окунево-лещечно-му типу. Доминирующими видами являются представители семейств Cyprinidae (59,3%) и Percidae (11,1%) [3].

Водохранилища находятся под сильным антропогенным прессом, что способствует

их эвтрофикации. В целом, по характерным лимнологическим показателям они занимают положение между мезотрофными и эвтрофными водоемами [5].

Для организации рационального использования и сохранения водных биоресурсов и среды их обитания проводится государственный мониторинг рыбохозяйственных водоемов. В 2019–2020 гг. на канале им. Москвы научными сотрудниками филиала по пресноводному рыбному хозяйству ФГБНУ «ВНИРО» («ВНИИПРХ») были проведены исследования в четырех водохранилищах.

Целью данной работы стало определение видового состава паразитов карповых и окуневых рыб в водохранилищах канала им. Москвы.

Материалы и методы

В весенний, летний и осенний сезоны 2019–2020 гг. проведен сбор паразитологического материала у карповых и окуневых рыб из водохранилищ канала им. Москвы: Икшинского, Пестовского, Пяловского и Клязьминского.

Водные объекты, в которых проводился вылов рыб, представляют единую систему водоемов с течением в сторону г. Москвы, связанные между собой копаными руслами участков канала (рис. 1).

Морфометрическая характеристика водохранилищ, где проводили отлов рыб, приведена в табл. 1.

Икшинское водохранилище – одно из водохранилищ системы канала. Получило своё название по реке Икша, притока реки Яхромы, по верховьям которой был проложен канал им. Москвы. Северная часть водохранилища соединяется через участок канала со шлюзом № 6, а юго-восточная часть имеет сообщение через участок канала с Пестовским водохранилищем. Ширина водохранилища достигает до 1,5, длина – 5,6 км. По берегам водохранилища расположены коттеджные поселки и деревни. Водохранилище является судоходным.

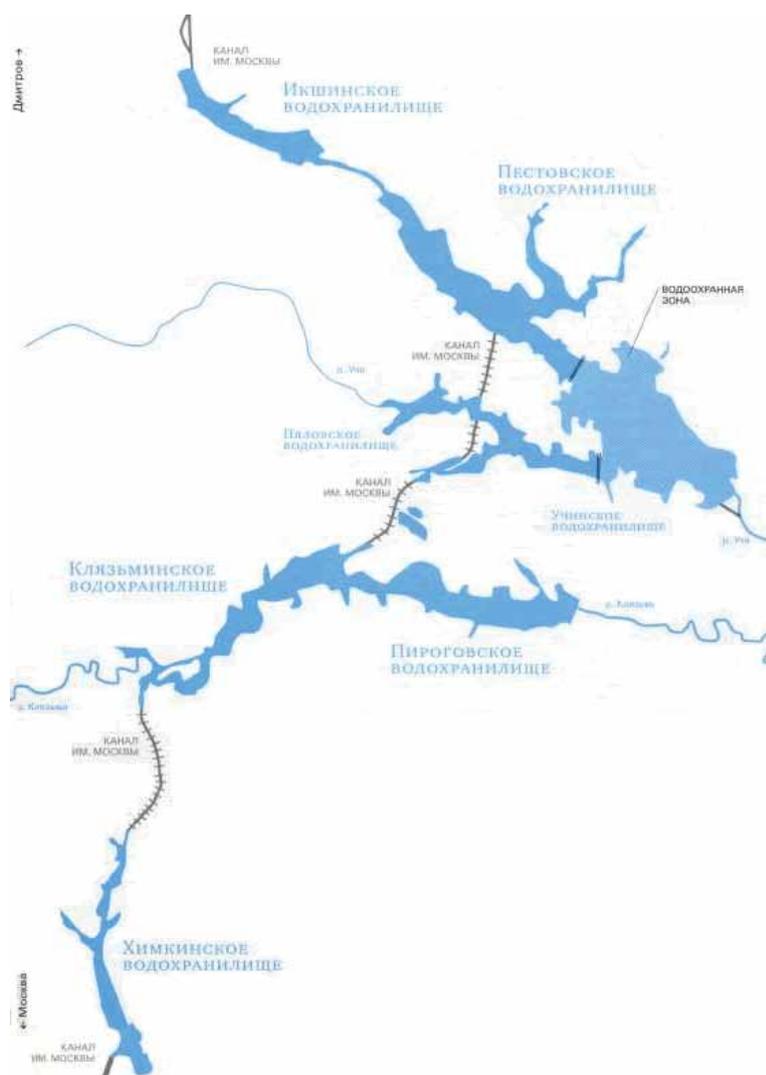


Рис. 1. Схема расположения водохранилищ канала им. Москвы
 [Fig. 1. Map of the reservoirs of the Moscow Canal]

Пяловское водохранилище образовано на реке Уче. По берегам расположены деревни Аксаково, Юрьево, Витенево, Пруссы, Никульское, Степаньково, пристани Аксаково, Солнечная Поляна. Длина водохранилища от деревни Аксаково до Пяловской плотины 7 км, длина по каналу – 3,6 км. Максимальная

ширина достигает 0,7 км. Северный берег Пяловского водоема низкий, пологий, большей частью лесистый, вдоль плотины – заболоченный, поросший камышом. Южный берег пологий, лесистый. Дно водохранилища суглинистое, местами песчаное, заиленное.

Пестовское водохранилище образовалось при сооружении канала. Плотина, построенная на реке Вязь, затопила ее пойму и притоки рек Черной и Кокотки. Образовавшийся водоем соединили с Учинским водохранилищем судоходным каналом, протяжением 3 км. Длина водохранилища 7 км, ширина от деревни Подольниха до Хвойного Бора – 1,2 км. Берег водохранилища у впадающих в него рек Вязи и Кокотки высокий, обрывистый, песчаный. Рельеф дна и глубины водоема разнообразны. В руслах рек они достигают 10–12 м, на плесах не превышают 5–7 м, а прибрежная часть совсем мелководная. Грунты в водохранилище торфянистые, песчаные и суглинистые, заиленные. Основная часть ложа сильно закоряжена. Уровень воды во все времена года изменяется незначительно, что благоприятно сказывается на

жизни самых разнообразных рыб.

Клязьминское водохранилище рекообразного типа; через весь водоем проходит русло реки Клязьмы. Длина его 25 км, ширина 1 км. Правый берег его крутой, левый отлогий. Грунты песчаные, суглинистые, заиленные. Водохранилище имеет несколько заливов.

Таблица 1 [Table 1]

Морфометрия водохранилищ канала им. Москвы
 [Morphometry of reservoirs of the Moscow Canal]

Водохранилище [Reservoir]	Площадь, га [Area, ha]	Объем, млн. м ³ [Volume, mln. m ³]	Максимальная глубина, м [Maximum depth, m]	Преобладающая глубина, м [Prevailing depth, m]
Икшинское [Ikshinskoe]	524,0	15,0	8,0	1,8-3,0
Пяловское [Pyalovskoe]	630,0	20,0	12,2	1,8-3,0
Пестовское [Pestovskoe]	1140,0	51,0	11,6	2,0-3,0
Клязьминское [Klyazminskoe]	1524,0	90,0	18,0	2,0-3,0

Паразитологический анализ проведен у окуневых (судака и окуня) и карповых рыб (леща, густеры, плотвы, красноперки) в возрасте от двухлеток (1+) до семилеток (6+) по общепринятым в ихтиопаразитологии методам [1, 4, 10, 15, 16]. Объем обследуемой выборки составил 200 экз. рыб.

Для количественной оценки зараженности рыб использовали следующие показатели: встречаемость или экстенсивность инвазии (ЭИ, %), интенсивность инвазии средняя (ИИ ср., экз./рыбу), амплитуда интенсивности инвазии (АИИ, экз./рыбу) и индекс обилия (ИО, экз./рыбу).

Для оценки видового разнообразия паразитов применяли индекс Кабиоша по формуле:

$$K = \frac{1}{\sqrt{2}} \sqrt{\left(\frac{x-a}{x}\right)^2 + \left(\frac{y-a}{y}\right)^2},$$

где x и y – число видов в сравниваемых множествах; a – число общих видов.

Чем меньше значение K , тем больше степень сходства сравниваемых составов паразитов [18].

Для характеристики частоты встречаемости паразитов взяли принцип, описанный О. Е. Левонюк и Г. Н. Родюк [8]. Виды паразитов условно были разделены на:

- обычные – ЭИ от 20 до 100 % (это группа составляет «ядро» паразитофауны);
- редкие – ЭИ от 5 до 20%;
- очень редкие – ЭИ менее 5%.

Результаты исследований

В ходе исследования у карповых и окуневых рыб обнаружено 34 вида паразитов, относящихся к девяти систематическим группам: Microsporidia, Muxosporea, Monogenea, Cestoda, Trematoda, Nematoda, Acanthocephala, Hirudinea, Crustacea.

Видовой состав паразитов на 48% представлен трематодами (среди которых доля метацеркарий 65%); моногены и миксоспоридии составили по 11%, паразитические рачки – 9%, цестоды и нематоды по 6%, микроспоридии, скребни и пиявки по 3%.

В обследованных водохранилищах выявлено от 12 до 20 видов паразитов. Наибольшее число обнаружено в Пяловском водохранилище, наименьшее – в Клязьминском водохранилище (табл. 2).

Доля паразитов со сложным жизненным циклом у рыб в водохранилищах составила 34%, в которую вошли выявленные виды трематод на стадии метацеркарий и цестода *Triaenophorus nodulosus*.

К доминантным видам в паразитофауне карповых рыб можно отнести 6 видов, которые встречались во всех обследованных водохранилищах: метацеркарии трематод *Tylodelphys clavata*, *Diplostomum spathaceum*, *Ichthyocotylurus erraticus*, *Posthodiplostomum cuticola*, *Apophallus muehlingi*, *Paracoenogonimus ovatus*. Эти паразиты были обнаружены у рыб различных возрастных групп во все сезоны исследований и не зависели от пола рыб. Встречаемость их у карповых рыб в водохранилищах канала им. Москвы приведена на рис. 2.

К доминантным видам в паразитофауне окуневых рыб можно отнести 4 вида: метацеркарии трематод *T. clavata*, *I. variegatus*, *A. muehlingi* и мариты трематод *Bunodera luciopercae*. Не установлено зависимости интенсивности инвазии этими видами паразитов от длины, массы и пола рыб.

Встречаемость трематод у окуневых рыб в Пестовском и Пяловском водохранилищах приведена на рис. 3. В Икшинском и Клязьминском водохранилищах у окуня и судака эти виды также были обнаружены, но из-за незначительной выборки данные пока не приводим.

Среди паразитов окуневых рыб имеются два специфичных вида: в кишечнике окуня в Икшинском водохранилище микроспоридия *Clugea sp.* и на жабрах у судака в Пестовском водохранилище паразитический рачок *Achtheres percarum*. По данным В. Н. Воронина первый паразит встречается только у обыкновенного окуня в водоемах Волго-Каспийского бассейна [17].

На жабрах карповых рыб паразитируют четыре вида моногены из р. *Dactylogyrus*: *D. falcatus* у леща, *D. cornu* у густеры, *D. rutila* у плотвы и *D. difformoides* у красноперки, которые специфичны для данных видов рыб.

В фауне паразитов рыб в изучаемых водохранилищах выявлено 9 эпизоотически значимых видов (*Clugea sp.*, *Diplostomum spathaceum*, *D. volvens*, *I. erraticus*, *I. variegatus*, *I. pileatus*, *I. platycephalus*, *Argulus foliaceus*, *Ergasilus sieboldi*), которые при изменении экологических условий могут вызвать вспышки заболеваний.

Таблица 2 [Table 2]

Видовой состав паразитов карповых и окуневых рыб в водохранилищах канала им. Москвы
[Species composition of parasites of carp and perch fish in reservoirs of the Moscow Canal]

№ [No]	Вид паразита [Specie of parasite]	Хозяин[Host]	Водохранилища [Reservoirs]			
			Икшинское [Ikshinskoe]	Пестовское [Pestovskoe]	Пяловское [Pyalovskoe]	Клязьминское [Klyazminskoe]
1	<i>Clugea sp.</i>	Окунь [Perch]	+		+	
2	<i>Myxobolus dogieli</i>	Густера [Silver bream]	+			
3	<i>Myxobolus sandrae</i>	Судак [Pike perch]		+		+
4	<i>Myxobolus karelicus?</i>	Судак [Pike perch]				+
5	<i>Henneguya psorospermica</i>	Судак [Pike perch]		+		
6	<i>Dactylogyrus falcatus</i>	Лещ [Bream]	+			
7	<i>Dactylogyrus cornu</i>	Густера [Silver bream]			+	
8	<i>Dactylogyrus rutile</i>	Плотва [Roach]	+		+	
9	<i>Dactylogyrus difformoides?</i>	Красноперка [Rudd]		+		
10	<i>Caryophyllaeides fennica</i>	Плотва [Roach]			+	
11	<i>Triaenophorus nodulosus plc</i>	Окунь [Perch]		+		
12	<i>Tylodelphys clavata mtc</i>	Окунь, густера, плотва, красноперка [Perch, silver bream, roach, rudd]	+	+	+	+
13	<i>Diplostomum volvens mtc</i>	Судак [Pike perch]				+
14	<i>Diplostomum spathaceum mtc</i>	Лещ, густера, плотва [Bream, silver bream, roach]	+	+	+	+
15	<i>Ichthyocotylurus erraticus mtc</i>	Лещ, густера, плотва, красноперка [Bream, silver bream, roach, rudd]	+	+	+	+
16	<i>Ichthyocotylurus pileatus mtc</i>	Судак, окунь [Pike perch, perch]			+	
17	<i>Ichthyocotylurus platycephalus mtc</i>	Судак [Pike perch]		+		
18	<i>Ichthyocotylurus variegatus mtc</i>	Судак, окунь [Pike perch, perch]	+	+	+	+
19	<i>Posthodiplostomum cuticola mtc</i>	Лещ, густера, плотва [Bream, silver bream, roach]	+	+	+	+
20	<i>Apophallus muehlingi mtc</i>	Судак, окунь, лещ, густера, плотва [Pike perch, perch, bream, silver bream, roach]	+	+	+	+
21	<i>Paracoenogonimus ovatus mtc</i>	Лещ, густера, плотва, красноперка [Bream, silver bream, roach, rudd]	+	+	+	+
22	<i>Pseudamphistomum truncatum mtc</i>	Плотва [Roach]			+	
23	<i>Bunodera luciopercae</i>	Судак, окунь [Pike perch, perch]	+	+	+	+
24	<i>Vucephalus polymorphus</i>	Судак [Pike perch]		+		
25	<i>Allocreadium isoporum</i>	Окунь [Perch]			+	
26	<i>Asymphylodora tincae</i>	Плотва [Roach]		+		
27	<i>Azygia lucii</i>	Судак [Pike perch]		+		
28	<i>Acanthocephalus lucii</i>	Судак, окунь [Pike perch, perch]	+		+	
29	<i>Raphidascaris acus</i>	Судак, окунь [Pike perch, perch]			+	
30	<i>Camallanus lacustris</i>	Окунь [Perch]			+	+

Окончание таблицы 2 [Table 2]

№ [No]	Вид паразита [Specie of parasite]	Хозяин [Host]	Водохранилища [Reservoirs]			
			Икшинское [Ikshinskoe]	Пестовское [Pestovskoe]	Пяловское [Pyalovskoe]	Клязьминское [Klyazminskoe]
31	<i>Piscicola geometra</i>	Лещ, густера, плотва [Bream, silver bream, roach]	+		+	
32	<i>Argulus foliaceus</i>	Лещ, плотва [Bream, roach]	+			
33	<i>Ergasilus sieboldi</i>	Густера, плотва [silver bream, roach]			+	
34	<i>Achtheres percarum</i>	Судак [Pike perch]		+		
	Всего	15	17	20	12	

Встречаемость, %
[Occurrence, %]

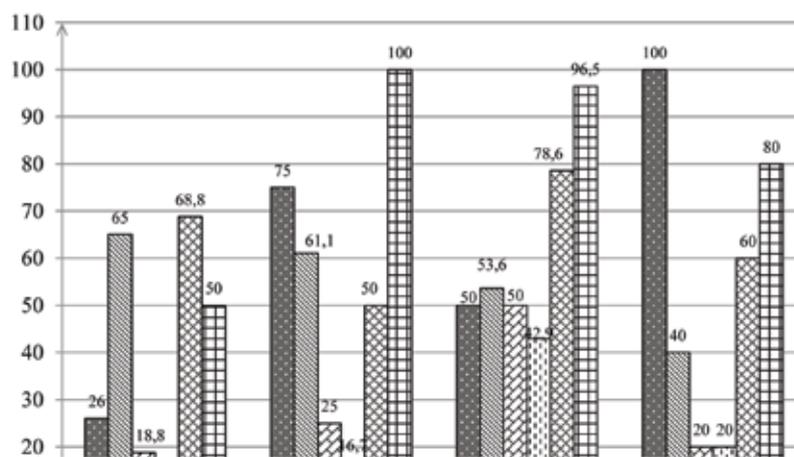


Рис. 2. Встречаемость метацеркарий трематод у карповых рыб в водохранилищах канала им. Москвы

[Fig. 2. Occurrence of metacercariae of trematodes in cyprinid fish in reservoirs of the Moscow Canal]

Встречаемость, %
[Occurrence, %]

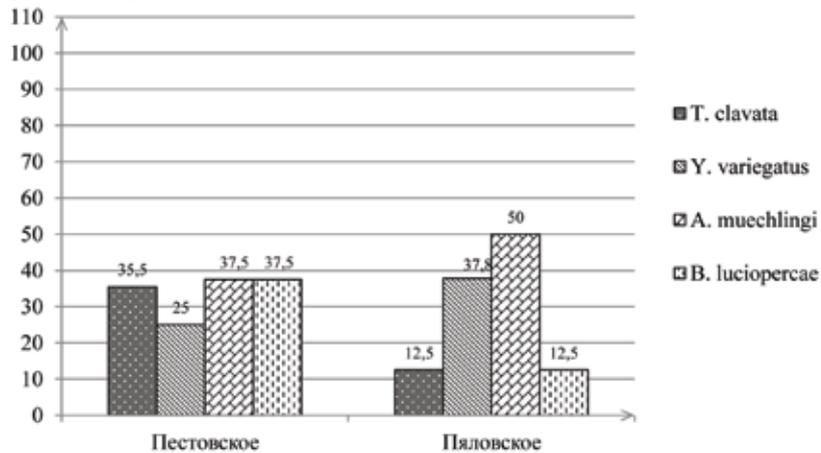


Рис. 3. Встречаемость трематод у окуневых рыб в водохранилищах канала им. Москвы

[Fig. 3. Occurrence of trematodes in perch fish in reservoirs of the Moscow Canal]

Кроме того, выявлен вид трематод *Aporhollus muehlingi* у судака, окуня, леща, густеры во всех водохранилищах, который может быть потенциально опасным для здоровья людей.

Другие виды паразитов встречались у рыб с различной интенсивностью. Зараженность рыб приведена при анализе данных по конкретным водохранилищам.

Икшинское водохранилище. Паразитологический анализ проведен у окуня, густеры, леща и плотвы. Паразитофауна рыб представлена 15 видами, относящимися к 7 систематическим группам: Microsporidia (1 вид), Muxosporea (2 вида), Monogenea (2 вида), Trematoda (8 видов), Acanthocephala (1 вид), Hirudinea (1 вид) и Crustacea (1 вид) (табл. 3).

Таблица 3 [Table 3]

Уровень заражения рыб паразитами в Икшинском водохранилище
 [The level of fish parasite infection in Ikshinskoye reservoir]

Вид рыб [Fish]	Вид паразита [Specie of parasite]	ЭИ, % [EI, %]	ИИ ср.(экз./рыбу) [II average, copy/fish]	АИИ(экз./рыбу) [AII, copy/fish]	ИО(экз./рыбу) [AI, copy/fish]
Окунь [Perch]	<i>Clugea sp.</i>	-	Множественные ксеномы на стенках кишечника [Multiple xenomas on the intestinal walls]		
	<i>Ichthyocotylurus variegatus</i>	-	77,00	-	77,00
	<i>Bunodera luciopercae</i>	-	66,0	-	66,0
	<i>Aporhollus muehlingi</i> (кожа, лучи плавников) [skin, fin rays]	-	1217,0	-	1217,0
	<i>Acanthocephalus lucii</i>	-	2,00	-	2,0
Густера [Silver bream]	<i>Muxobolus dogieli</i>	-	1,00	-	1,0
	<i>Ichthyocotylurus erraticus</i>	-	4,00	-	4,0
Лещ [Bream]	<i>Dactylogyrus falcatus</i>	62,5	Единичные [Single]		
	<i>Diplostomum spathaceum</i>	50,00	6,00	4-9	2,4
	<i>Ichthyocotylurus erraticus</i>	37,5	5,00	4,0-7,0	2,5
	<i>Paracoenogonimus ovatus</i>	75,0	54,0	10,0-120,0	33,8
	<i>Posthodiplostomum cuticola</i>	12,5	1,00	-	0,1
	<i>Aporhollus muehlingi</i> (кожа, лучи плавников) [skin, fin rays]	37,5	-	81 – Множество [Many]	-
	<i>Piscicola geometra</i>	12,5	8,0	-	1,0
	<i>Argulus foliaceus</i>	12,5	1,00	-	0,1
Плотва [Roach]	<i>Dactylogyrus rutila</i>	18,5	4,0	-	0,2
	<i>Tyloodelphys clavata</i>	52,00	1,3	1,0-2,0	1,00
	<i>Diplostomum spathaceum</i>	80,00	38,75	4-102	31,00
	<i>Paracoenogonimus ovatus</i>	100,00	328,0	10,0-580,0	328,0
	<i>Aporhollus muehlingi</i> (кожа, лучи плавников) [skin, fin rays]	100,00	67,8	20,0-180,0	67,8
	<i>Aporhollus muehlingi</i> (мышцы) [muscle]	14,8	12,5	10,0-20,0	1,9
	<i>Argulus foliaceus</i>	20,00	1,0	-	0,20

«Ядро» паразитофауны составляют трематоды и моногенеи. Высокая интенсивность инвазии обнаружена у окуня и леща, а также плотвы метацеркариями трематод *Aporhollus muehlingi*, цисты которых локализовались в коже и лучах плавников (рис. 4).

У леща и плотвы выявлено заражение мышц трематодами *Paracoenogonimus ovatus*. При 75%-ной встречаемости у леща ИИ составила до 120 экз./рыбу, у плотвы зараженность была почти в 5 раз выше.

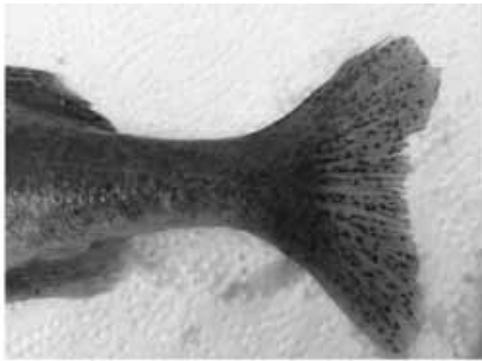


Рис. 4. Цисты с *Apophallus muehlingi* на хвостовом стебле и плавниках у окуня
[Fig. 4. Cysts with *Apophallus muehlingi* on the caudal peduncle and fins in perch]

В состав «ядра» паразитофауны рыб Икшинского водохранилища входят и метацеркарии трематод *Diplostomum spathaceum*, встречающиеся в хрусталиках у леща (ЭИ = 50%) и плотвы (ЭИ = 80%), *Tylodelphys clavata*, обнаруженные в стекловидном теле у плотвы (ЭИ = 52%), *Ichthyocotylurus erraticus*, локализирующиеся в области сердца у леща (ЭИ = 37,5%) и моногенеи *Dactylogyrus falcatus*, паразитирующие на жабрах у леща (ЭИ = 62,5%). Таким образом, их можно отнести к группе обычных видов.

Другие виды – *Dactylogyrus rutile*, *Posthodiplostomum cuticola*, *Piscicola geometra*, *Argulus foliaceus*, встречались реже (ЭИ менее 20%), что позволяет их отнести в группу редких видов паразитов для этого водохранилища.

Пестовское водохранилище. Паразитологический анализ проведен у судака, окуня, густеры, красноперки и плотвы. У этих рыб обнаружено 17 видов паразитов, относящихся к 5 систематическим группам: Мухоспорея (2 вида), Monogenea (1 вид), Cestoda (1 вид), Trematoda (12 видов) и Crustacea (1 вид) (табл. 4).

В состав «ядра» паразитофауны рыб Пестовского водохранилища входят микроспоридии, трематоды, цестоды и паразитические рачки, зараженность которыми составила от 22,2 до 100% (табл. 4).

Судак был больше заражен трематодами (встречаемость 75%). Цисты с метацеркариями *Ichthyocotylurus platycephalus* локализовались в полости тела и на почках, цисты *Apophallus muehlingi* были обнаружены в коже и плавниках. В кишечнике встречали мари *Bunodera luciopercae*. Кроме того, высо-

кая интенсивность инвазии на жабрах судака (ЭИ = 25%) обнаружена микроспоридиями *Muxobolus sandrae* (рис. 5).

Другие виды паразитов судака – микроспоридии *Henneguya psorospermica*, трематоды *I. variegatus*, *Vucephalus polymorphus*, *Azygia lucii* и паразитические рачки *Achtheres percarum* встречались у 25–50% рыб, но с меньшей интенсивностью инвазии.

У окуня наибольшая встречаемость (65%) выявлена метацеркарий трематод *Tylodelphys clavata*, паразитирующих в стекловидном теле, и с меньшей встречаемостью (33,3%) обнаружены плероцеркоиды *Triaenophorus nodulosus*, цисты с которыми локализовались в печени.

У густеры наибольшая встречаемость выявлена *Diplostomum spathaceum* и *Paracoenogonimus ovatus*, но интенсивность инвазии не высокая.

У красноперки и плотвы обнаружено высокое заражение мышц метацеркариями трематод *Paracoenogonimus ovatus*. Кроме того, у плотвы отмечены высокая встречаемость и уровень заражения метацеркариями трематод *Tylodelphys clavata* и *Apophallus muehlingi*.

Другие виды паразитов, *Diplostomum spathaceum*, *Posthodiplostomum cuticola*, *Ichthyocotylurus erraticus* и *Asymphylogora tincae*, встречались реже, но зараженность ими составляла от 22,2 до 70%, что также позволяет их отнести к группе «обычных», которые составляют «ядро» паразитофауны рыб Пестовского водохранилища.

Пяловское водохранилище. Паразитологический анализ проведен у судака, окуня, густеры и плотвы. У рыб обнаружено 20 видов паразитов, относящихся к Microsporidia (1 вид), Monogenea (2 вида), Trematoda (10 видов), Cestoda (1 вид), Nematoda (2 вида), Acanthocephala (1 вид), Hirudinea (1 вид) и Crustacea (1 вид) (табл. 5).

В состав «ядра» паразитофауны рыб Пяловского водохранилища входят микроспоридии, моногенеи, трематоды, нематоды, скребни, пиявки, встречаемость которых у рыб составила от 25 до 100% (табл. 5).

У судака выявлен высокий уровень заражения метацеркариями трематод *Ichthyocotylurus pileatus* (ИИ = 195,0 экз./рыбу), которые локализовались в цистах на почках. Другие обнаруженные виды паразитов – скребни *Acanthocephalus lucii* и нематоды *Raphidascaris acus*, встречались единично в кишечниках.

Таблица 4 [Table 4]

Уровень заражения рыб паразитами в Пестовском водохранилище
[The level of fish parasite infection in Pestovskoye reservoir]

Вид рыб [Fish]	Вид паразита [Specie of parasite]	ЭИ, % [EI, %]	ИИ ср.(экз./рыбу) [I average, copy/fish]	АИИ(экз./рыбу) [AII, copy/fish]	ИО(экз./рыбу) [AI, copy/fish]
Судак [Pike perch]	<i>Myxobolus sandrae</i>	25,0	186,0 цист [cysts]	-	46,5 цист [cysts]
	<i>Henneguya psorospermica</i>	25,0	16,0 цист [cysts]	-	4,0 цист [cysts]
	<i>Ichthyocotylurus platycephalus</i>	75,0	56,7	24,0-111,0	42,5
	<i>Ichthyocotylurus variegatus</i>	50,0	70,5	61,0-80,0	35,3
	<i>Aporhalls muehlingi</i> (кожа, лучи плавников) [skin, fin rays]	75,0	11,0	1,0-29,0	8,3
	<i>Bunodera luciopercae</i>	75,0	4,7	2,0-10,0	3,5
	<i>Bucephalus polymorphus</i>	50,0	1,5	1,0-2,0	0,8
	<i>Azygia lucii</i>	25,0	1,0	-	0,3
	<i>Achtheres percarum</i>	25,0	1,0	-	0,3
Окунь [Perch]	<i>Tylodelphys clavata</i>	67,0	29,5	29,0-30,0	19,7
	<i>Trienophorus nodulosus</i>	33,3	6,0	-	2,0
Густера [Silver bream]	<i>Tylodelphys clavata</i>	50,0	11,0	-	5,5
	<i>Diplostomum spathaceum</i>	100,0	7,0	2,0-12,0	7,0
	<i>Ichthyocotylurus erraticus</i>	50,0	6,0	-	3,0
	<i>Paracoenogonimus ovatus</i>	100,0	30,0	20,0-40,0	30,0
Красноперка [Rudd]	<i>Dactylogyrus difformoides?</i>	-	4,0	-	-
	<i>Tylodelphys clavata</i>	-	1,0	-	-
	<i>Ichthyocotylurus erraticus</i>	-	2,0	-	-
	<i>Paracoenogonimus ovatus</i>	-	140,0	-	-
Плотва [Roach]	<i>Tylodelphys clavata</i>	100,0	53,6	4,0-121,0	53,6
	<i>Diplostomum spathaceum</i>	22,2	3,0	2,0-4,0	0,7
	<i>Aporhalls muehlingi</i> (кожа, лучи плавников) [skin, fin rays]	100,0	44,4	4,0-270,0	44,4
	<i>Posthodiplostomum cuticola</i>	33,3	1,00	-	0,3
	<i>Paracoenogonimus ovatus</i>	100,0	61,0	30,0-100,0	61,0
	<i>Asymphyldora tincae</i>	70,0	4,0	3,0-5,0	2,7



Рис. 5. Цисты микоспоридий *Myxobolus sandrae* на жабрах судака

[Fig. 5. Cysts of *Myxobolus sandrae* on the gills of pike perch]

У окуня выявлена высокая встречаемость (ЭИ = 100%) и интенсивность инвазии метацеркариями трематодами *Aporhalls muehlingi* (ИИ достигала 2068 экз./рыбу) и *Ichthyocotylurus pileatus* (ИИ – до 130,0 экз./рыбу). Нематоды *Raphidascaaris acus* обнаружены у всех обследуемых окуней, но ИИ ими была невысокая. У 50% окуней в кишечнике выявлены множественные ксеномы с микроспоридиями *Clugea sp.* Другие виды паразитов, *Tylodelphys clavata*, *Ichthyocotylurus variegatus*, *Bunodera luciopercae*, *Allocreadium isoporum*, *Camallanus lacustris* и *Acanthocephalus lucii*, встречались в незначительном количестве, что позволяет их отнести к редким видам.

Таблица 5 [Table 5]

Уровень заражения рыб паразитами в Пяловском водохранилище
[The level of fish parasite infection in Pyalovskoye reservoir]

Вид рыб [Fish]	Вид паразита [Specie of parasite]	ЭИ, % [EI, %]	ИИ ср.(экз./рыбу) [И average, copy/fish]	АИИ(экз./рыбу) [АИ, copy/fish]	ИО(экз./рыбу) [АИ, copy/fish]
Судак [Pike perch]	<i>Ichthyocotylurus pileatus</i>	-	195,0	-	-
	<i>Acanthocephalus lucii</i>	-	1,0	-	-
	<i>Raphidascaris acus?</i>	-	2,0	-	-
Окунь [Perch]	<i>Clugea sp.</i>	50,0	Множественные ксеномы на стенках кишечника [Multiple xenomas on the intestinal walls]		
	<i>Tylodelphys clavata</i>	25,0	16,0	-	4,0
	<i>Ichthyocotylurus variegatus</i>	75,5	18,7	12,0-32,0	14,0
	<i>Ichthyocotylurus pileatus</i>	100,0	66,3	23,0-130,0	66,3
	<i>Arophallus muehlingi</i> (кожа, лучи плавников) [skin, fin rays]	100,0	584,3	62,0-2068,0	584,3
	<i>Bunodera luciopercae</i>	25,0	1,0	-	0,25
	<i>Allocreadium isoporum</i>	25,0	1,0	-	0,25
	<i>Camallanus lacustris</i>	25,0	2,0	-	0,5
	<i>Raphidascaris acus?</i>	100,0	2,0	1,0-4,0	2,0
	<i>Acanthocephalus lucii</i>	25,0	1,0	-	0,25
Густера [Silver bream]	<i>Dactylogyrus cornu</i>	42,9	8,0	-	3,4
	<i>Diplostomum spathaceum</i>	28,6	4,0	1,0-7,0	1,1
	<i>Tylodelphys clavata</i>	14,3	2,0	-	0,3
	<i>Ichthyocotylurus erraticus</i>	85,7	38,8	15,0-100,0	33,3
	<i>Posthodiplostomum cuticola</i>	71,4	18,0	1,0-79,0	12,9
	<i>Arophallus muehlingi</i> (кожа, лучи плавников)	57,1	244,5	1,0-894,0	139,7
	<i>Paracoenogonimus ovatus</i>	100,0	42,9	10,0-170,0	42,9
	<i>Piscicola geometra</i>	28,6	1,5	1,0-2,0	0,4
<i>Ergasilus sieboldi</i>	14,3	25,0	-	3,6	
Плотва [Roach]	<i>Dactylogyrus rutili</i>	35,7	9,6	8,0-16,0	3,4
	<i>Diplostomum spathaceum</i>	78,6	11,5	2,0-48,0	9,0
	<i>Tylodelphys clavata</i>	35,7	10,4	2,0-22,0	3,7
	<i>Posthodiplostomum cuticola</i>	14,3	1,0	-	0,14
	<i>Arophallus muehlingi</i> (кожа, лучи плавников) [skin, fin rays]	100,0	173,7	2,0-663,0	173,7
	<i>Arophallus muehlingi</i> (мышцы) [muscle]	7,1	10,0	-	0,7
	<i>Ichthyocotylurus erraticus</i>	14,3	2,0	-	0,14
	<i>Paracoenogonimus ovatus</i>	92,9	106,2	30,0-240,0	98,6
	<i>Caryophyllaeides fennica</i>	7,1	1,0	-	0,07
	<i>Piscicola geometra</i>	7,1	1,0	-	0,07
	<i>Ergasilus sieboldi</i>	7,1	1,0	-	0,07

У густеры и плотвы отмечена высокая интенсивность инвазии метацеркариями трематод *Arophallus muehlingi* (ИИ – до 894 экз./рыбу) и *Paracoenogonimus ovatus* (ИИ – до 240 экз./рыбу) (рис. 6).

У густеры (ЭИ = 85,7%) в области сердечной мышцы выявлены цисты с метацеркариями трематод *Ichthyocotylurus erraticus* (ИИ достигала 100,0 экз./рыбу), а в коже – цисты с ме-

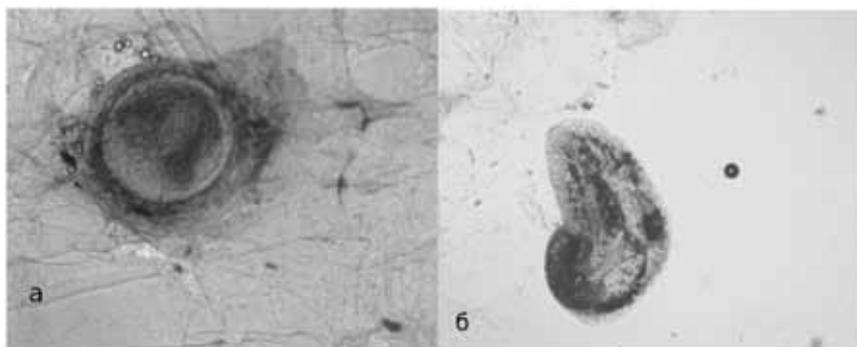


Рис. 6. Циста в мышцах плотвы (а); выделенный из цисты метацеркарий трематоды *Paracoenogonimus ovatus* (б) (ув. 10 × 40 и 10 × 100 соответственно)

[Fig. 6. Cyst in the muscles of the roach (a); isolated from the cyst of metacercariae of the trematode *Paracoenogonimus ovatus* (b) (magnification 10 × 40 and 10 × 100 respectively)]

тацеркариями трематод *Posthodiplostomum cuticola* (ЭИ = 71,4% и ИИ – 79 экз./рыбу).

У плотвы в хрусталиках глаз часто выявляли (ЭИ = 78,6%) метацеркарии трематод *Diplostomum spathaceum* (ИИ – до 48 экз./рыбу), а в стекловидном теле с частотой встречаемости в два раза ниже – *Tylodelphys clavata* (ИИ – до 22 экз./рыбу).

У плотвы и густеры на жабрах выявлены монogeneи *Dactylogyrus rutili* и *D. cornu*; встречаемость их соответственно находилась на уровне у 35,7 и 42,9% рыб. Интенсивность инвазии этими гельминтами невысокая.

Перечисленные виды паразитов, входящие в состав «ядра» паразитофауны, отнесены в группу «обычные» для Пяловского водохранилища.

Другие виды паразитов – цестоды *Caryophyllaeides fennica* и паразитические рачки *Ergasilus sieboldi*, выявленные у карповых рыб в Пяловском водохранилище, встречались редко (ЭИ менее 20%), что позволяет их отнести в группу редких видов паразитов для этого водохранилища.

Клязьминское водохранилище. Паразитологический анализ проведен у судака, окуня и плотвы. У рыб обнаружено 11 видов паразитов, относящихся к Muxosporea (2 вида), Trematoda (8 видов) и Nematoda (1 вид) (табл. 6).

В состав «ядра» паразитофауны рыб Клязьминского водохранилища входят метацеркарии трематод, встречаемость которых у рыб составила от 20 до 100% (табл. 6).

У судака и окуня выявлена высокая интенсивность инвазии *Aporhalls muehlingi*, соответственно 380 и 400 экз./рыбу. Кроме того, у судака обнаружен высокий уровень заражения *Ichthyocotylurus variegatus* (ИИ = 266 экз./рыбу).

Другие виды трематод, *Diplostomum volvens*, *Bunodera luciopercae*, нематоды *Camallanus lacustris* и миксоспоридии *Muxobolus sandrae* и *Muxobolus karelicus*, обнаружены у окуневых рыб в незначительном количестве и относятся к редким видам, не имеющим эпизоотического значения.

У плотвы отмечена высокая встречаемость (ЭИ = 100%) *Tylodelphys clavata*, но ИИ была незначительной (до 15 экз./рыбу). Интенсивность заражения *Aporhalls muehlingi* при ЭИ 60% достигала до 8 экз./рыбу. Наибольший уровень заражения был выявлен *Paracoenogonimus ovatus* (80%) при ИИ до 40 экз./рыбу. Другие виды паразитов – *Posthodiplostomum cuticola*, *Diplostomum spathaceum*, *Ichthyocotylurus erraticus*, обнаружены в незначительном количестве, но их частота встречаемости составляла у 20–40% рыб, что позволяет их также отнести в группу «обычные» для Клязьминского водохранилища.

Обсуждение

Проведенный паразитологический анализ окуневых и карповых рыб в четырех водохранилищах канала им. Москвы, по результатам которого составлен список, включающий 34 обнаруженных вида паразитов, позволяет охарактеризовать «ядро» паразитофауны, в

Таблица 6 [Table 6]

Уровень заражения рыб паразитами в Клязьминском водохранилище
[The level of fish parasite infection in Klyazminskoye reservoir]

Вид рыб [Fish]	Вид паразита [Specie of parasite]	ЭИ, % [EI, %]	ИИ ср.(экз./рыбу) [И average, copy/fish]	АИИ(экз./рыбу) [АИ, copy/fish]	ИО(экз./рыбу) [АИ, copy/fish]
Судак [Pike perch]	<i>Aporhollus muehlingi</i>	-	380,0	-	-
	<i>Myxobolus sandrae</i>	-	1,0	-	-
	<i>Myxobolus karelicus</i> (?)	-	3,0	-	-
	<i>Diplostomum volvens</i>	-	1,0	-	-
	<i>Ichthyocotylurus variegatus</i>	-	266,0	-	-
	<i>Bunodera luciopercae</i>	-	9,0	-	-
Окунь [Perch]	<i>Tylodelphys clavata</i>	-	9,0	-	-
	<i>Diplostomum sp.</i>	-	10,0	-	-
	<i>Aporhollus muehlingi</i>	-	400,0	-	-
	<i>Camallanus lacustris</i>	-	2,0	-	-
Плотва [Roach]	<i>Tylodelphys clavata</i>	100,0	8,2	6,0-15,0	8,20
	<i>Diplostomum spathaceum</i>	40,0	8,5	3,0-14,0	3,40
	<i>Ichthyocotylurus erraticus</i>	20,0	5,0	-	1,00
	<i>Aporhollus muehlingi</i>	60,0	5,3	2,0-8,0	3,20
	<i>Posthodiplostomum cuticola</i>	20,0	1,0	-	0,20
	<i>Paracoenogonimus ovatus</i>	80,0	35,0	30,0-40,0	28,0

которое вошли доминирующие у рыб во всех водохранилищах паразиты: *Tylodelphys clavata*, *Diplostomum spathaceum*, *Ichthyocotylurus erraticus*, *I. variegatus*, *Posthodiplostomum cuticola*, *Aporhollus muehlingi*, *Paracoenogonimus ovatus*, *Bunodera luciopercae*. Из них 4 вида имеют эпизоотическое значение (*Diplostomum spathaceum*, *Ichthyocotylurus erraticus*, *I. variegatus*, *Posthodiplostomum cuticola*) и встречаются более чем у 60% рыб при высокой интенсивности инвазии. Кроме того, отмечены и другие виды паразитов, имеющие эпизоотическое значение: *Diplostomum volvens*, *Ichthyocotylurus pileatus*, *I. platycephalus*, *Argulus foliaceus*, *Ergasilus sieboldi*, но они не во всех случаях входят в состав «ядра» паразитофауны водохранилищ.

В паразитофауне обнаружены трематоды *Aporhollus muehlingi*; зараженность ими окуневых и карповых рыб достаточно высокая во всех обследованных водоемах. Этот вид гельминтов является потенциально опасным для человека и теплокровных животных. В связи с этим необходимо соблюдать меры осторожности при употреблении рыбы в пищу только после тщательной термообработки или после промораживания в соответствии с требованиями СанПиН [16].

Сравнение видового разнообразия паразитов в водохранилищах канала им. Москвы показало, что наибольшее сходство в паразитофауне отмечено в водохранилищах с близкими морфометрическими и экологическими характеристиками – в Икшинском и Пяловском ($K = 0,335$), а также в Пестовском и Клязьминском ($K = 0,378$). Наибольшее расхождение (более чем в половину видов) выявлено в водохранилищах, различающихся по морфометрии: в Пестовском и Пяловском ($K = 0,575$) и в Икшинском и Пестовском ($K = 0,501$). В Икшинском и Клязьминском, в Пяловском и Клязьминском водохранилищах коэффициент K составил 0,406 и 0,440 соответственно, что показывает различия в фауне паразитов в менее половины видов.

Проведенный анализ видового разнообразия ($K = 0,335-0,575$) свидетельствует о схожести общих видов паразитов от до части фауны. В целом, это закономерно, так как водохранилища расположены на незначительном расстоянии, и представляют единую связанную каналом водную систему со свободным водообменом и возможностью миграции рыб и свободно живущих стадий паразитов.

У окуневых рыб (судак, окунь) выявлено 19 видов паразитов. У карповых рыб (плотва, лещ, густера, красноперка) – 17 видов.

Наибольшее видовое разнообразие отмечено среди трематод: у окуневых рыб выявлено 10 видов, у карповых – 8. Остальные систематические группы (миксо- и микроспоридии, цестоды, нематоды, скребни, пиявки и паразитические рачки) включали от 1 до 4 видов.

В ходе исследования было установлено следующее распределение паразитов по видам хозяев: у судака – 14, плотвы – 13, окуня и густеры – по 10, леща – 8, красноперки – 4 вида.

В обследованном материале у плотвы и окуня проведен сравнительный анализ фауны паразитов из различных водохранилищ. Рассчитанный коэффициент видового разнообразия паразитов у плотвы показал, что наибольшее сходство отмечено в Пестовском и Клязьминском водохранилищах ($K = 0,168$), у них обнаружено 5 общих видов (*Tylodelphys clavata*, *Diplostomum spathaceum*, *Posthodiplostomum cuticola*, *Paracoenogonimus ovatus*, *Aporhallingi*). Наибольшее расхождение отмечено в Клязьминском и Пяловском водохранилищах ($K = 0,473$); в последнем водоеме у плотвы было выявлено 4 дополнительных вида паразитов по сравнению с Клязьминском, в связи с этим расхождение по коэффициенту K оказалось значительным. Сравнение фауны паразитов плотвы в Икшинском и Пестовском, в Икшинском и Клязьминском, Икшинском и Пяловском ($K = 0,332-0,372$) характеризует достаточно близкий состав паразитов у плотвы в обследованных водохранилищах; у рыб было выявлено от 4 до 6 общих видов паразитов.

У окуня наиболее близкое сходство от 3 до 4 общих видов паразитов было обнаружено в Пяловском и Клязьминском ($K = 0,526$) и Икшинском и Пяловском ($K = 0,447$) водохранилищах. Полное несовпадение обнаружено в Икшинском и Пестовском водохранилищах ($K = 1,0$). В Пестовском и Клязьминском, Икшинском и Клязьминском, Пестовском и Пяловском было выявлено по одному общему виду паразитов; рассчитанный коэффициент K соответственно составил 0,952; 0,776 и 0,728.

Паразитофауна водохранилищ канала им. Москвы складывалась за счет паразитов рыб реки Волга и её притоков. Информация по данной теме фрагментарна и разрознена. Имеются данные о высоком уровне зараженности рыб трематодами в Яхромском водохранилище (выявлено 13 видов) [9, 14]. Известно о зараженности метацеркариями трематод

Aporhallingi и *Rossicotrema donicum* рыб из Химкинского и Пяловского водохранилищ [2].

Заключение

Проведенные нами исследования паразитов карповых и окуневых рыб позволили расширить список фауны водохранилищ канала им. Москвы. Однако, это далеко не полный состав, который будет корректироваться при расширении числа видов обследуемых хозяев и сбора материала в разные сезоны года. Кроме того, уровни инвазии рыб паразитами зависят от возраста. В частности, в наших исследованиях отсутствовала молодь, что было связано со способом отлова рыб, который осуществляли с помощью ставных сетей со стандартной ячейей (от 30 до 70 мм). Тем не менее, проведенные исследования позволяют охарактеризовать паразитофауну рыб Икшинского, Пестовского, Пяловского и Клязьминского водохранилищ и дать представление о встречаемости разных видов паразитов и зараженности карповых и окуневых рыб.

Список источников

1. Беэр С. А. Биология возбудителя описторхоза. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2005. 336 с.
2. Бисерова Л. И. Продолжающееся расширение ареала трематод *Aporhallingi* и *Rossicotrema donicum* в Волжском бассейне // Труды XLVIII: Систематика и экология паразитов, 2014. С. 33-34.
3. Быков А. Д., Бражник С. Ю. Ихтиологические исследования водных объектов Центральной России // Вопросы рыболовства. 2014. Т. 15. № 3. С. 238-262.
4. Быховская-Павловская И. Е. Паразиты рыб: руководство по изучению. Л.: Наука, 1985. 123 с.
5. Водные биоресурсы водоемов водораздельного бьефа канала имени Москвы. Состояние и перспективы развития / В. П. Михеев, Д. А. Багров, И. В. Михеева, А. И. Печенин. М.: Экон-информ, 2009. 232 с.
6. Гельминты в экосистеме дельты Волги / В. М. Иванов, Н. Н. Семёнова, А. П. Калмыков; отв. ред. Н. А. Литвинова. Т. 1: Трематоде. Астрахань: Волга, 2012. 254 с.
7. Изюмова Н. А. Паразитофауна рыб водохранилищ СССР и пути ее формирования. Л.: Наука, 1977. 284 с.

8. Левонюк О. Е., Родюк Г. Н. Особенности паразитофауны балтийской речной камбалы *Platichthys flesus trachurus* Duncker, 1829 в российских водах Юго-Восточной Балтики // Сборник трудов Всероссийской научной конференции с международным участием «Современные проблемы паразитологии и экологии». Чтения, посвященные памяти С. С. Шульмана (г. Тольятти, 15-17 мая 2018 г.). Тольятти, 2018. С. 206-215.
9. Локальные эпизоотии трематодозов в эвтрофированных рекреационных водоемах Центрального региона России / Н. А. Головина, О. А. Котляр, С. Б. Купинский, А. С. Чекин, Р. П. Мамонтова, Н. К. Комаров, Е. А. Чертихина // Материалы 5 Всероссийской конференции с международным участием по теоретической и морской паразитологии, Светлогорск, 23-27 апр., 2012. Калининград, 2012. С. 57-60.
10. Метациркулярии трематод – паразиты рыб Каспийского моря и дельты Волги / В. Е. Сударинов, В. В. Ломакин, А. М. Атаев, Н. Н. Семенова. М.: Наука, 2006. 183 с.
11. Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР. Том 1 Паразитические простейшие. Л.: Наука, 1984. 428 с.
12. Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР. Том 2 Паразитические многоклеточные. (Первая часть). Л.: Наука, 1985. 425 с.
13. Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР. Том 3 Паразитические многоклеточные. (Вторая часть). Л.: Наука, 1987. 583 с.
14. Оценка взаимоотношений гидробионтов в эвтрофных рекреационных водоемах (на примере Яхромского водохранилища канала им. Москвы) / Н. А. Головина, О. А. Котляр, С. Б. Купинский, Р. П. Мамонтова, А. С. Чекин, Е. А. Чертихина, Н. К. Комаров, А. С. Купинский. Под редакцией Н. А. Головиной. М.: Эконом-Информ, 2012. 184 с.
15. Практикум по ихтиопатологии: учебное пособие / Н. А. Головина, Е. В. Авдеева, Е. Б. Евдокимова, О. В. Казимирченко, М. Ю. Котлярчук. М.: МОРКНИГА, 2016. 417 с.
16. СанПиН 3.2.3215-14 «Профилактика паразитарных болезней на территории Российской Федерации».
17. Тютин А. В., Медянцева Е. Н. Проблема определения микроспоридий родов *Glugea* и *Loma* из пресноводных рыб // Современные проблемы паразитологии, зоологии и экологии: Материалы I и II международных чтений, посвященных памяти и 85-летию со дня рождения С. С. Шульмана. Калининград: Издательство КГТУ, 2004. 394 с.
18. Фролов Е. В. Плоские черви (Plathelminthes) промысловых рыб прибрежных вод Южного Сахалина, паразитология: автореферат дис.... канд. биол. наук. Москва, 2008. С. 22.
19. Чугунова Ю. К., Вышегородцев А. А. Современное состояние ихтиофауны и паразитофауны Красноярского водохранилища // Вестник Томского государственного университета. 2012. № 365. С. 218-222.

References

1. Beer S. A. Biology of the causative agent of opisthorchosis. Moscow, KMK Scientific Publishing Association, 2005; 336. (In Russ.)
2. Biserova L. I. Continuing expansion of the range of trematodes *Apophallus muehlingi* and *Rossicotrema donicum* in the Volga basin. Proceedings XLVIII: *Taxonomy and ecology of parasites*. 2014; 33-34. (In Russ.)
3. Bykov A. D., Brazhnik S. Yu. Ichthyological studies of water bodies in Central Russia. *Voprosy rybolovstva = Issues of fishing*. 2014; 15 (3): 238-262. (In Russ.)
4. Bykhovskaya-Pavlovskaya I. E. Fish parasites: a study guide. Leningrad, Nauka (Science), 1985; 123. (In Russ.)
5. Aquatic biological resources in reservoirs of the summit reach of the Moscow Canal. Status and development prospects / V. P. Mikheev, D. A. Bagrov, I. V. Mikheeva, A. I. Pechenin. Moscow, Econ-inform, 2009; 232. (In Russ.)
6. Helminths in the ecosystem of the Volga Delta / V. M. Ivanov, N. N. Semyonova, A. P. Kalmykov; Editor in chief N. A. Litvinova. Vol. 1: Trematodes. Astrakhan: Volga, 2012; 254. (In Russ.)
7. Izyumova N. A. Parasite fauna of fish from reservoirs of the USSR and ways of its formation. Leningrad, Nauka (Science), 1977; 284. (In Russ.)
8. Levonyuk O. E., Rodyuk G. N. The parasite fauna of the Baltic river flatfish *Platichthys flesus trachurus* Duncker, 1829 in the Russian waters of the Southeastern Baltic. *Sbornik trudov Vserossiyskoy nauchnoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiyem «Sovremennyye problemy parazitologii i ekologii»*. *Chteniya, posvyashchennyye pamyati S. S. Shul'mana (g. Tol'yatti, 15-17 maya 2018 g.) = Proceedings of the All-Russian Scientific Conference*

- with International Participation "Current issues of parasitology and ecology."* Readings dedicated to the memory of S.S.Shulman (Togliatti, May 15-17, 2018). Togliatti, 2018; 206-215. (In Russ.)
9. Local epizootic outbreaks of trematodes in eutrophic recreational water reservoirs of the Central Russia. A. Golovina, O. A. Kotlyar, S. B. Kupinsky, A. S. Chekin, R. P. Mamontova, N. K. Komarov, E. A. Chertikhina. *Materialy 5 Vserossiyskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiyem po teoreticheskoy i morskoy parazitologii, Svetlogorsk, 23-27 apr. = Proceedings of the 5th All-Russian Conference with International Participation on theoretical and marine parasitology, Svetlogorsk, 23-27 April, 2012.* Kaliningrad, 2012; 57-60. (In Russ.)
 10. Metacercariae of Trematodes are fish parasites of the Caspian Sea and the Volga Delta / V. E. Sudarikov, V. V. Lomakin, A. M. Ataev, N. N. Semenova. Moscow, Nauka (Science), 2006; 183. (In Russ.)
 11. Identification guide for parasites of freshwater fish of the fauna of the USSR. Volume 1 Parasitic protozoa. Leningrad, Nauka (Science), 1984; 428. (In Russ.)
 12. Identification guide for parasites of freshwater fish of the fauna of the USSR. Volume 2 Parasitic metazoa. (First Part). Leningrad, Nauka (Science), 1985; 425. (In Russ.)
 13. Identification guide for parasites of freshwater fish of the fauna of the USSR. Volume 3 Parasitic metazoa. (Second Part). Leningrad, Nauka (Science), 1987; 583. (In Russ.)
 14. Assessment of the relationship between aquatic organisms in eutrophic recreational water reservoirs (by the example of the Yakhromsky reservoir of the Moscow Canal) / N. A. Golovina, O. A. Kotlyar, S. B. Kupinsky, R. P. Mamontova, A. S. Chekin, E. A. Chertikhina, N. K. Komarov, A. S. Kupinsky. Edited by N. A. Golovina. Moscow, Econom-inform, 2012; 184. (In Russ.)
 15. Workshop on ichthyopathology: textbook / N. A. Golovina, E. V. Avdeeva, E. B. Evdokimova, O. V. Kazimirchenko, M. Yu. Kotlyarchuk. Moscow, MORKNIGA, 2016; 417. (In Russ.)
 16. SanPiN (Sanitary Rules and Regulations) 3.2.3215-14 "Prevention of parasitic diseases in the Russian Federation."
 17. Tyutin A. V., Medyantseva E. N. The issue of identifying microsporidia of the genera Glugea and Loma in freshwater fish. *Sovremennyye problemy parazitologii, zoologii i ekologii: Materialy I i II mezhdunarodnykh chteniy, posvyashchennykh pamyati i 85-letiyu so dnya rozhdeniya S. S. Shul'mana. = Current issues of parasitology, zoology and ecology: Materials of the I and II International Readings dedicated to the memory and 85th Anniversary of the birth of S. S. Shulman.* Kaliningrad: Publishing house of the Kaliningrad State Technical University, 2004; 394. (In Russ.)
 18. Frolov E. B. Flatworms (Plathelminthes) of commercial fish from the coastal waters of South Sakhalin, parasitology: avtoref. dis. Cand. Sc. Biology. Moscow, 2008; 22. (In Russ.)
 19. Chugunova Yu. K., Vyshegorodtsev A. A. Current status of the ichthyofauna and parasite fauna in the Krasnoyarsk reservoir. *Vestnik Tomskogo gosuniversiteta = Bulletin of the Tomsk State University.* 2012; 365: 218-222. (In Russ.)