

РЫБНОЕ ХОЗЯЙСТВО, АКВАКУЛЬТУРА И ПРОМЫШЛЕННОЕ РЫБОЛОВСТВО

Научная статья

УДК 639.2.09

DOI: doi.org/10.48612/dalrybvtuz/2024-70-10

EDN: NMPYIC

Паразитофауна некоторых видов гидробионтов озера Чан в городе Владивосток

Валерий Павлович Беляев<sup>1</sup>, Константин Сергеевич Вайнутис<sup>2</sup>,  
Константин Александрович Афанасьев<sup>3</sup>, София Александровна Фомина<sup>4</sup>,  
Владимир Сергеевич Фоминов<sup>5</sup>

<sup>1, 2, 3, 4, 5</sup> Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, Владивосток, Россия

<sup>2</sup> Национальный научный центр морской биологии им. А.В. Жирмунского ДВО РАН, Владивосток, Россия

Ответственный автор – К. С. Вайнутис

<sup>1</sup> vbelyaev01@gmail.com, ORCID: 0009-0004-5360-1405

<sup>2</sup> vainutisk@gmail.com, ORCID: 0000-0002-0650-6374

<sup>3</sup> kafanasev39@gmail.com, ORCID: 0009-0002-5009-727X

<sup>4</sup> sofya.fomina.19@mail.ru, ORCID: 0009-0002-6686-4605

<sup>5</sup> vsfoma1209@gmail.com

**Аннотация.** Впервые изучен видовой состав паразитов рыб и брюхоногих моллюсков озера Чан в городе Владивосток. На предмет паразитарных инвазий были обследованы рыбы из семейств карповых Cyprinidae (*Carassius gibelio*, *Hemiculter leucisculus*) и одонтобутовых Odontobutidae (*Perccottus glenii*) и брюхоногие моллюски из семейства прудовиков Lymnaeidae (*Radix auricularia*). В общем выявлено пять видов паразитов из четырёх таксономических типов: плоские черви Platyhelminthes – Trematoda, *Orientocreadium* cf. *pseudobagri*; круглые черви Nematelminthes – Nematoda, *Rhabdochona* sp., *Philometroides moravecii*; инфузории Ciliophora – *Trichodina* sp.; Оомycota – грибок *Branchiomyces sanguinis*. Обнаруженные в озере паразиты типичны для исследуемых рыб-хозяев. В апреле–мае в озере отмечена высокая смертность карасей *C. gibelio* в результате заражения жаберными паразитами *Trichodina* sp. и *Branchiomyces sanguinis*. Наблюдалась крайне высокая заражённость моллюсков *R. auricularia* церкариями трематод вида *O. pseudobagri*. Представлены методика и математическое выражение для подсчёта церкарий, выходящих из моллюсков.

**Ключевые слова:** ихтиопатология, малакопатология, гельминтоз, церкариоз, триходиниоз, бранхиомикоз, рабдохоз, филометроидоз

**Финансирование:** исследование было выполнено за счёт средств гранта для студентов Дальневосточного государственного технического рыбохозяйственного университета (ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз») по теме НИР № 874/2024 «Исследование паразитофауны рыб озера Чан в городе Владивосток».

**Для цитирования:** Беляев В. П., Вайнутис К. С., Афанасьев К. А., Фомина С. А., Фоминов В. С. Паразитофауна некоторых видов гидробионтов озера Чан в городе Владивосток // Научные труды Дальрыбвтуза. 2024. Т. 70, № 4. С. 105–114.

## FISHERIES, AQUACULTURE AND INDUSTRIAL FISHERIES

Original article

### Parasite fauna of some hydrobiont species of Chan Lake in Vladivostok city

Valery P. Belyaev<sup>1</sup>, Konstantin S. Vainutis<sup>2</sup>, Konstantin A. Afanasyev<sup>3</sup>,  
Sofiya A. Fomina<sup>4</sup>, Vladimir S. Fominov<sup>5</sup>

<sup>1, 2, 3, 4, 5</sup> Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

<sup>2</sup> A.V. Zhirmunsky National Scientific Center of Marine Biology, Far Eastern Branch, Russian Academy of Sciences, Vladivostok, Russia

Corresponding author – K. S. Vainutis

<sup>1</sup> vbelyaev01@gmail.com, ORCID: 0009-0004-5360-1405

<sup>2</sup> vainutisk@gmail.com, ORCID: 0000-0002-0650-6374

<sup>3</sup> kafanasev39@gmail.com, ORCID: 0009-0002-5009-727X

<sup>4</sup> sofya.fomina.19@mail.ru, ORCID: 0009-0002-6686-4605

<sup>5</sup> vsfoma1209@gmail.com

**Abstract.** For the first time, the species composition of parasites in fish and gastropods of Chan Lake in Vladivostok city was studied. Fish from the families Cyprinidae (*Carassius gibelio*, *Hemiculter leucisculus*) and Odontobutidae (*Perccottus glenii*) and gastropods from the family Lymnaeidae (*Radix auricularia*) were examined for parasitic invasions. A total of five parasite species from four taxonomic types were identified: flatworms Platyhelminthes – Trematoda, *Orientocreadium* cf. *pseudobagri*; roundworms Nematelminthes – Nematoda, *Rhabdochona* sp., *Philometroides moravecii*; ciliates Ciliophora – *Trichodina* sp.; Oomycota – fungus *Branchiomyces sanguinis*. The parasites found in the lake are typical for the studied host fish. In April-May, high mortality of crucian carp *C. gibelio* was observed in the lake due to infection with gill parasites *Trichodina* sp. and *Branchiomyces sanguinis*. Extremely high infection of *R. auricularia* mollusks with cercariae of trematodes *O. pseudobagri* was observed. The methodology and mathematical expression for counting cercariae emerging from mollusks were presented.

**Keywords:** ichthyopathology, malacopathology, helminthiasis, cercariosis, trichodiniasis, branchiomycosis, rhabdochonosis, philometroidosis

**Funding:** this study was performed with financial support of a grant for students of the Far Eastern State Technical Fisheries University (FSFEI HE "Dalrybvtuz") on the topic of research work No. 874/2024 "Study of parasite fauna of fishes of Chan Lake in Vladivostok city".

**For citation:** Belyaev V. P., Vainutis K. S., Afanasyev K. A., Fomina S. A., Fominov V. S. Parasite fauna of some hydrobiont species of Chan Lake in Vladivostok city. *Scientific Journal of the Far Eastern State Technical Fisheries University*. 2024; 70(4): 105–114. (In Russ.).

## Введение

Озеро Чан представляет собой искусственный водоём, возникший из-за разделения поймы реки Первая Речка в ходе строительства железнодорожной ветки в конце XIX в. Изначально пойма реки, после строительства железной дороги ставшая болотом, подпитываемым грунтовыми водами, впоследствии, за несколько десятилетий, обрела вид озера [15]. Сейчас это озеро играет важную роль как место для любительского лова рыбы. Жители могут ловить рыбу как для спортивного интереса с последующим выпуском обратно в водоём, так и для употребления в пищу. Кроме того, на озере расположено училище олимпийского резерва, где занимаются греблей учащиеся всех возрастов. Вдоль берега пролегает беговая дорожка, популярная среди местных жителей. Несмотря на активное использование озера, его паразитофауна до сих пор не была предметом научного исследования. В подобных экосистемах выявлялись паразиты, представляющие опасность для рыб [8, 10]. Среди таких паразитов встречались инфузории родов *Chilodonella* и *Trichodina*, жгутиконосцы рода *Costia*, трематоды и цестоды [5, 14, 16]. Однако, несмотря на вероятность их присутствия в озере Чан, информации по этому вопросу в литературе до сих пор нет. На период проведения исследования произошёл массовый замор рыбы, чему была посвящена серия записей на различных новостных ресурсах [20, 21, 22]. Отсутствие данных о паразитах в озере Чан ограничивает понимание возможных рисков как для здоровья рыбных популяций, так и для здоровья любителей рыбной ловли и экосистемы в целом.

Соответственно, цель настоящего исследования заключалась в изучении видового разнообразия паразитов гидробионтов озера Чан и оценки степени их заражения в весенний период.

## Материал и методы

Материалом для исследования послужили рыбы из семейств карповых Cyprinidae и одонтобутовых Odontobutidae и брюхоногие моллюски из семейства прудовиков Lymnaeidae (табл. 1). Отловлены в озере Чан в период с начала апреля по середину мая 2024 г. с помощью подсака и удочки. Материал был собран на озере Чан на девяти станциях, представленных на рисунке.

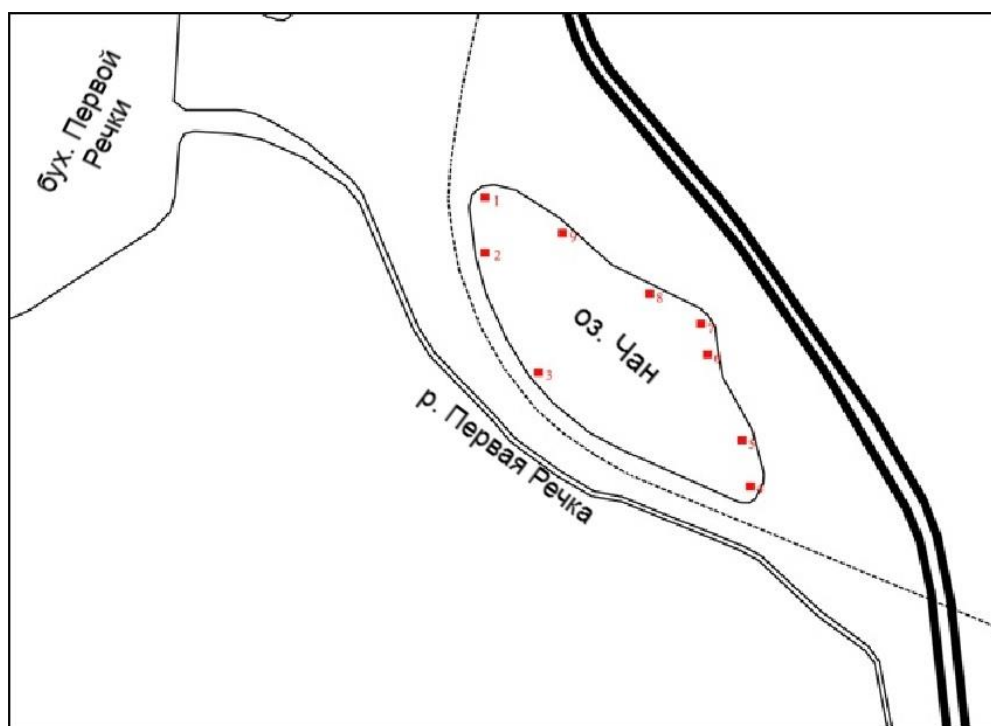
Таблица 1

### Ихтиологический и паразитологический материал

Table 1

#### Ichthyological and parasitological material

Исследованный вид	Общее количество	Заражённые особи, шт.	Незаражённые особи, шт.
Mollusca			
<i>Radix auricularia</i>	52	8	44
Рыбы			
<i>Carassius gibelio</i>	10	9	1
<i>Hemiculter leucisculus</i>	15	4	7
<i>Percottus glenii</i>	26	9	17



Схематическое изображение озера Чан. Красными квадратами выделены станции сбора материала.  
Составлено авторами

The schematic representation of Lake Chan. The collection stations are highlighted in red squares.  
Compiled by the authors

Обследование рыб проводилось методом полного гельминтологического вскрытия [2]. Паразитов моллюсков получали путём выдерживания последних в чашках Петри с пресной водой без кормления на протяжении разного времени – один час, сутки, трое суток, одна, две и три недели. После осмотра каждой чашки с моллюсками на предмет заражения проводился подсчёт, после чего моллюсков пересаживали в чашки с чистой водой и оставляли на новый этап выделения церкарий. Оценка числа церкарий проводилась по оригинальной методике: вместо чашек Петри с сеткой использовались обычные, которые устанавливались на компрессорные стёкла трихинеллоскопа с прямоугольной гравировкой. Подсчитывали количество церкарий в минимум десяти прямоугольных секциях с последующим расчётом среднего числа церкарий, приходящихся на площадь одного прямоугольника. Далее определяли площадь чашки Петри и рассчитывали количество церкарий, приходящихся на одну чашку Петри. Формула учитывает церкарий, находящихся на стадии относительного покоя и передвигающихся переползанием по дну чашки; церкарии, перемещающиеся между прямоугольными секциями посредством вращения в толще воды, рассчитываются как погрешность, где в среднем на одну чашку Петри с общим количеством церкарий около тысячи порядка двадцати церкарий активно плавали.

Все прямоугольные секции компрессорных стёкол одинаковых размеров, поэтому рассчитываем их площадь по стандартной формуле

$$S_1=a*b. \quad (1)$$

Чашка Петри в основании имеет идеальную окружность, а значит, площадь рассчитывается также по стандартной формуле

$$S_2=\pi*R^2. \quad (2)$$

Для дальнейшего определения количества церкарий, в общем приходящихся на одну чашку Петри, необходимо знать коэффициент, показывающий, сколько прямоугольных секций компрессорных стёкол в среднем приходится на одну чашку Петри (коэффициент площадей):

$$K_s = \frac{S_2}{S_1}. \quad (3)$$

Среднее количество церкарий, расположенных на уровне одной прямоугольной секции, устанавливают через общее количество церкарий  $\sum Cr$ , рассчитанное в определённом числе прямоугольных секций, и число секций  $n$ :

$$Cr_{AV} = \frac{\sum Cr}{n}. \quad (4)$$

Общее количество церкарий в одной чашке Петри определяют через коэффициент площадей и среднее количество церкарий в одной прямоугольной секции:

$$Cr_s = K_s * Cr_{AV}. \quad (5)$$

Таким образом, общая формула для расчёта общего количества церкарий за единичное наблюдение включает площадь окружности чашки Петри  $S_2$ , суммарное количество церкарий в прямоугольных секциях  $\sum Cr$ , площадь прямоугольной секции  $S_1$  и количество секций, использованных для подсчёта церкарий  $n$ :

$$Cr_s = \frac{S_2 * \sum Cr}{S_1 * n} \quad (6)$$

Часть собранного паразитологического материала фиксировали в растворе АФА по Дэвидсону [3]. Для отдельных особей паразитов изготавливали временные препараты путём помещения паразита или ткани хозяина на предметное стекло с каплей воды и прижатием покровным стеклом для предварительной идентификации под микроскопом. Некоторые фиксированные паразиты заключались в глицерин-желатину для изготовления постоянных препаратов [8]. Паразитических простейших, паразитирующих в жабрах рыб, выявляли посредством зажима жаберных пластинок между компрессорными стёклами. Видовую принадлежность церкарий, извлечённых из брюхоногих моллюсков, определяли по препаратам, изготовленным методом осветления в растворе глицерин-молочная кислота 1 : 1 и размещением на предметных стёклах в глицерин-желатине.

Для идентификации видовой принадлежности обнаруженных паразитов использовали определители паразитов пресноводных рыб фауны СССР под ред. Бауэра [1]. Изготовленные препараты хранятся в гельминтологической коллекции кафедры «Водные биоресурсы и аквакультура» Дальрыбвтуза.

## Результаты

В процессе наблюдения за выходом церкарий из моллюсков *Radix auricularia* на протяжении разных временных промежутков мы установили, что в среднем одна из каждых семи улиток была заражена церкариозом. Вид церкарий был определён как *Orientocreadium* cf. *pseudobagrii* на основании литературных данных [4]. Этот вид трематод относится к семейству Orientocreadiidae; характеризуется триксенным жизненным циклом [17]: первый промежуточный хозяин – улитки рода *Lymnaea*; второй промежуточный хозяин – брюхоногие моллюски, головастики, пресноводные рыбы; окончательный хозяин – ротан-головёшка *Percottus glenii*, косатка-скрипун *Tachysurus fulvidraco*. В нашем исследовании количество выделяемых церкарий моллюсками *R. auricularia* варьировало в зависимости от периода их сбора: в начале апреля, после оттаивания озера единственная улитка за трое суток выделяла порядка 10–20 церкарий; тогда как улитки, выловленные в более поздние даты, за первый час

выдерживания в чашках Петри могли выделять до пяти тысяч церкарий, а единичные особи – до двадцати тысяч. В целом за сутки большинство улиток выделяли более десяти тысяч церкарий.

На момент выполнения исследования в озере со второй половины апреля был зафиксирован массовый замор карасей *Carassius gibelio* – до 100 зрелых особей. Замор сопровождался выраженными клиническими признаками: рыба находилась на поверхности на боку, медленно двигала плавниками и практически не реагировала на внешние раздражители. При осмотре жабр карасей наблюдались точечные покраснения и неравномерная окраска – от розового до серого оттенков, причём жаберные лепестки отслаивались при лёгком прикосновении. При полном паразитологическом вскрытии было выявлено значительное заражение жабр карасей простейшими рода *Trichodina* (более 30 клеток на одну жаберную дугу) и грибковым поражением *Branchiomyces sanguinis*, при этом экстенсивность инвазии составила 90 %.

Методом полного паразитологического вскрытия также было обследовано 15 особей корейской востробрюшки *Hemiculter leucisculus* и 26 особей ротана-головёшки (*Percottus glenii*). У четырёх востробрюшек из кишечника были извлечены нематоды, предположительно рода *Rhabdochona*, с низкой интенсивностью инвазии – от одной до трёх особей на заражённую рыбу, экстенсивность инвазии составила 26,66 %, индекс обилия – 0,64 особи на обследованную рыбу. У восьми ротанов в жабрах также были обнаружены простейшие рода *Trichodina*, а из нижней челюсти одного ротана была извлечена нематода *Philometroides moravecii*, при экстенсивности инвазии 34,62% (табл. 2).

Таблица 2

## Показатели заражённости брюхоногих моллюсков и рыб

Table 2

## Infection rates of gastropods and fish

Хозяин	Вид паразита	Локализация паразита	Экстенсивность инвазии, %	Интенсивность инвазии	Индекс обилия
<i>Radix auricularia</i>	<i>Orientocreadium cf. pseudobagrii</i>	Мантийная полость	15,38	1–24000	–
<i>Carassius gibelio</i>	<i>Trichodina</i> sp.	Жабры	90	–	–
	<i>Branchiomyces sanguinis</i>	Жабры			
<i>Hemiculter leucisculus</i>	<i>Rhabdochona</i> sp.	Кишечник	26,66	1–3	0,64
<i>Percottus glenii</i>	<i>Trichodina</i> sp.	Жабры	34,62	–	–
	<i>Philometroides moravecii</i>	Нижняя челюсть			

## Обсуждение

Результаты настоящего исследования указывают на устоявшиеся паразит-хозяинные отношения озера Чан, что выражается в показателях заражённости гидробионтов и видовом

разнообразии паразитов. Чаще всего в озере встречались жаберные эктопаразиты в карасе *C. gibelio* (*Trichodina* sp., *Branchiomyces sanguinis*) и ротане-головёшке *Percottus glenii* (*Trichodina* sp.) (табл. 2). В некоторых случаях значения экстенсивности и интенсивности инвазии находились на необычайно высоком уровне: встречаемость 90 % у *Trichodina* sp. и *B. sanguinis* в *C. gibelio*; интенсивность инвазии моллюсков *Radix auricularia* церкариями *Orientocreadium* cf. *pseudobagrii* достигала максимальных значений порядка 24000 особей из одного моллюска на протяжении трёх недель. В целом обнаруженные в озере одноклеточные и многоклеточные паразиты представляют типичную паразитофауну для указанных рыб и моллюсков Приморского края [9]. Вероятно, обнаружение этих ихтиопатогенов в озере может быть связано с интродукцией через реку Первая Речка, впадающей в Амурский залив в акватории города Владивосток. Учитывая относительно небольшую протяжённость реки (8,5 км) и прохождение большей её части через городскую инфраструктуру, маловероятна естественная интродукция большего количества указанных паразитов. Скорее всего имеет место искусственная антропогенная интродукция путём заселения заражённых рыб в озеро Чан из других водоёмов Приморского края. Находки инфузорий *Trichodina* sp., обнаруженные в жабрах карася и ротана, и нематод *Rhabdochona* sp. из кишечника корейской востробрюшки соответствуют таковым ранее опубликованным для этих видов паразитов в соответствующих рыбах в других водоёмах Приморского края [4, 7]. В то же время неравномерность выборок обследуемых рыб не позволяет в полной мере оценить параметры заражённости. Также обнаружение единственной самки *Philometrides moravecii* под кожей нижней челюсти ротана, выловленного у берега озера, свидетельствует в пользу специфических экологических особенностей водоёма и сезонности заражения. В дальнейшем предполагается обследование большей выборки рыб, в том числе ротанов, для полноценного изучения паразитофауны озера и отношений системы «паразит-хозяин».

Массовый замор карасей *Carassius gibelio* скорее всего был вызван совокупностью биотических (загрязнение водоёма органическими отходами) и абиотических факторов (антропогенное воздействие, связанное со сбросом сточных вод, загрязнением водоёма неорганическими отходами) [23]. Вероятно, это в сочетании с отсутствием значительного водообмена и повышением температуры воды привело к интенсивному цветению микроводорослей и последующей эвтрофикации озера. В первую очередь эвтрофикация озера привела к снижению иммунитета рыб, снижению их иммунной реакции и, как следствие, понижению устойчивости к патогенам – *Trichodina* sp. и *B. sanguinis*.

Заражение моллюсков *Radix auricularia* церкариями *Orientocreadium* cf. *pseudobagrii* может быть связано с присутствием на озере популяции озёрных чаек *Larus ridibundus*, лысух *Fulica atra* или птиц из семейства утиные Anatidae, которые могут быть окончательными хозяевами данного вида трематод. Беспрозрачных и соавторы [17] изучили морфологию и жизненный цикл *O. pseudobagrii* из реки Раздольная, озера Ханка и некоторых небольших безымянных озёр и прудов недалеко от города Владивосток. В своей работе авторы показали, что в лабораторных условиях ротан *Percottus glenii* заражается церкариями *O. pseudobagrii* как промежуточный хозяин (локализация – мышцы) и одновременно выступает в качестве окончательного хозяина (кишечник). Следовательно, при заражении ротана церкариями в процессе онтогенеза последних, вероятно, происходит миграция из мышечной ткани в желудочно-кишечный тракт. В нашей работе менее половины ротанов оказались заражёнными, ни в одной особи не было обнаружено метацеркарий *O. pseudobagrii* в мышцах или марице в кишечнике. Несмотря на инвазивный статус ротана-головёшки и обычно высокую заражаемость последнего широким спектром паразитов из различных таксономических групп [12–16], показатели заражённости этой рыбы не всегда равномерны, а именно видовой состав паразитов может отличаться в зависимости от водоёма и региона. В свою очередь адаптивные возможности ротана позволяют ему приспособиться в любом регионе России и переносить

многие группы паразитов. Предположительно отсутствие в нашей работе сведений по заражённости ротана *O. pseudobagri* на стадии метацеркарий или марит говорит о необходимости более тщательного анализа выборки большего размера, чтобы сделать заключение о наличии этой трематоды в водоёмах Владивостока.

### Заключение

Обнаружение указанных видов паразитов соответствует ранее опубликованным их находкам в других пресных водоёмах юга Приморского края. Исследование показало, что после схождения льда в первой половине апреля примерно одна из семи улиток *Radix auricularia* в озере Чан заражена церкариозом. С повышением температуры воздуха и воды наблюдалось закономерное увеличение выделяемых церкарий.

Наблюдаемый в озере замор карасей опосредованно связан с антропогенным загрязнением и эвтрофикацией водоёма. На первых этапах зрелая рыба после зимования была отравлена загрязняющими веществами. Во время цветения микроводорослей, вероятно, караси были подвергнуты действию фикотоксина – всё это в совокупности ослабило иммунитет рыб. Впоследствии рыба была заражена инфузориями *Trichodina* sp. и грибом *Branchiomycetes sanguinis*, что и привело к гибели рыбы.

В дальнейшем планируется расширить исследуемую выборку рыб и моллюсков озера Чан, а также получить данные по заражённости членистоногих, чтобы составить более полную картину паразитофауны озера, что позволит в полной мере оценить возможные риски для здоровья людей, которые употребляют рыбу из этого водоёма.

### Список источников

1. Бауэр О. Н. (ред.). Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР: в 3 т. Л.: Наука, Ленинградское отд-ние, 1984–1987.
2. Быховская-Павловская И. Е. Паразиты рыб. Руководство по изучению. Л.: Наука, 1985. 121 с.
3. Всемирная организация по охране здоровья животных (OIE). Руководство по диагностическим тестам для водных животных, 2019.
4. Ермоленко А. В., Беспрозванных В. В. Паразиты животных и человека юга Дальнего Востока. Часть 1. Простейшие, книдарии и моногенеи. Владивосток, 2009. 186 с.
5. Беспрозванных В. В., Ермоленко А. В., Надточий Е. В. Паразиты животных и человека юга Дальнего Востока. Часть 2. Трематоды. Владивосток, 2012. 238 с.
6. Ермоленко А. В., Мельникова Ю. А., Беспрозванных В. В., Надточий Е. В. Паразиты животных и человека юга Дальнего Востока. Часть 3. Цестоды и скребни. Владивосток, 2013. 156 с.
7. Ермоленко А. В. Паразиты животных и человека юга Дальнего Востока. Часть 4. Нематоды. Владивосток, 2019. 218 с.
8. Кивенко К. В. Результаты исследований по выявлению возбудителей болезней *Carassius gibelio* на примере трех водоёмов Крыма // Вопросы науки и образования. 2018. № 10(22).
9. Колоколов Н. Д. Изучение биоразнообразия паразитов корейской востробрюшки озера Ханка // Комплексные исследования в рыбохозяйственной отрасли : материалы VIII Междунар. науч.-техн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, Владивосток, 25 ноября 2022 года. Владивосток : Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, 2023. С. 136–142. EDN WVDMVK.
10. Кудайбергенов А. М., Курбанова А. И. Особенности паразитофауны сазана (*Cyprinus carpio*) // Форум молодых ученых. 2022. № 11(75).

11. Роскин Г. И., Левинсон Л. Б. Микроскопическая техника. М. : Советская наука, 1957. 165 с.
12. Соколов С. Г., Лебедева Д. И., Ядренкина Е. Н. Первые данные о паразитофауне ротана *Perccottus glenii* Dybowski, 1877 (Actinopterygii: Odontobutidae) в водоемах лесостепной зоны Западно-Сибирской равнины // Паразитология. 2013. Т. 47, вып. 6. С. 448–460.
13. Соколов С. Г., Мошу А. Я. Первые сведения о паразитах ротана *Perccottus glenii* Dybowski, 1877 (Actinopterygii: Odontobutidae) в водоемах Республики Молдова // Изв. Самарского научного центра РАН. 2013. № 3.
14. Соколов С. Г., Протасова Е. Н., Лебедева Д. И., Горлачева Е. П., Горлачев В. П. Паразиты ротана *Perccottus glenii* Dybowski, 1877 (Actinopterygii: Odontobutidae) в водоемах верхней части Амурского бассейна // Паразитология. 2016. Т. 50, вып. 1. С. 69–81.
15. Соколов С. Г., Протасова Е. Н., Решетников А. Н., Шедько М. Б. Паразиты ротана *Perccottus glenii* (Actinopterygii: Odontobutidae), интродуцированного в водоемы Европейской части России // Успехи современной биологии. 2012. Т. 132, вып. 5. С. 477–492.
16. Соколов С. Г., Фролов Е. В. Разнообразие паразитов ротана (*Perccottus glenii*, Osteichthyes, Odontobutidae) в пределах его нативного ареала // Зоологический журнал. 2012. Т. 91, № 1. С. 17–29.
17. Besprozvannykh V. V., Ermolenko A. V., Deveney M. R. *Orientocreadium elegans* n. sp. and *Orientocreadium pseudobagri* Yamaguti (Digenea: Orientocreadiidae), from freshwater fish of the Primorsky region (southern far east, Russia) with a description of their life cycles // Zootaxa. 2009. Vol. 2176, Is. 1. P. 22–32. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.2176.1.2>.
18. Javad D. R., Masoud S., Nezamabadi, H., Ghorbanpour N. Occurrence and intensity of parasites in Prussian carp, *Carassius gibelio* from Anzali wetland, Southwest Caspian Sea // Iranian Journal of Fisheries Sciences. 2014. Vol. 13. P. 276–288.
19. Озеро Чан во Владивостоке : от болота до олимпийского водоёма [Электронный ресурс]. Режим доступа : URL: <https://primamedia.ru/news/860723/>.
20. Молодые учёные из Дальрыбвтуза нашли причину массовой гибели рыбы в озере Чан [Электронный ресурс]. Режим доступа : URL: <https://vostokmedia.com/news/2024-04-25/molodye-uchyonye-iz-dalrybvtuza-nashli-prichinu-massovoy-gibeli-ryby-v-ozere-chan-5066213>.
21. Операция «Карасик» : на озере Чан нашли возможную причину гибели рыбы – видео [Электронный ресурс]. Режим доступа : URL: <https://vostokmedia.com/news/2024-04-24/operatsiya-karasik-na-ozere-chan-nashli-vozmozhnyuyu-prichinu-gibeli-ryby-video-5064887>.
22. Причину смерти рыбы в озере Чан нашли студенты Дальрыбвтуза [Электронный ресурс]. Режим доступа : URL: <https://vladivostok1.ru/text/ecology/2024/04/26/73510763/>.
23. Ученые придумали, как «воскресить» мертвое озеро во Владивостоке [Электронный ресурс]. Режим доступа : URL: <https://vestiprim.ru/news/ptnews/151925-uchenye-pridumali-kak-voskresit-mertvye-ozero-vo-vladivostoke.html>.
24. В озёрах Минного городка и Торфянке на Патрокле нашли паразитов, потенциально опасных для человека [Электронный ресурс]. Режим доступа : URL: <https://www.newsvl.ru/vlad/2024/06/21/224613/>.

### Информация об авторах

В. П. Беляев – магистрант кафедры «Водные биоресурсы и аквакультура».

К. С. Вайнутис – кандидат биологических наук, доцент кафедры «Водные биоресурсы и аквакультура», член Паразитологического общества РАН; член Владивостокского общественного фонда развития генетики (ВОФРГ); председатель Совета молодых учёных Дальрыбвтуза; Scopus ID: 57201490910; Web of Science ResearcherID: E-2919-2018; SPIN-код: 5855-6028.

К. А. Афанасьев – студент бакалавриата кафедры «Водные биоресурсы и аквакультура».

С. А. Фомина – студентка бакалавриата кафедры «Водные биоресурсы и аквакультура».

В. С. Фоминов – студент бакалавриата кафедры «Водные биоресурсы и аквакультура».

### **Information about the authors**

V. P. Belyaev – Master's student of the Department of Water Bioresources and Aquaculture.

K. S. Vainutis – PhD in Biological Science, Associate Professor of the Department of Water Bioresources and Aquaculture; Member of the Parasitological Society of Russian Academy of Sciences; Vladivostok Public Foundation for Development of Genetics; chairman of the Council of young Scientists of Far Eastern State Technical Fisheries University; Scopus ID: 57201490910; Web of Science ResearcherID: E-2919-2018; SPIN-код: 5855-6028.

K. A. Afanasyev – Bachelor's student of the Department of Water Bioresources and Aquaculture.

S. A. Fomina – Bachelor's student of the Department of Water Bioresources and Aquaculture.

V. S. Fominov – Bachelor's student of the Department of Water Bioresources and Aquaculture.

Статья поступила в редакцию 25.11.2024; одобрена после рецензирования 02.12.2024; принята к публикации 02.12.2024.

The article was submitted 25.11.2024; approved after reviewing 02.12.2024; accepted for publication 02.12.2024.